

54683

1970 JAN 28

54683

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS



**A**

**SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

**1969**

**SZEGED, 1969**



54683

**ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS**

**A  
SZEGEDI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

**1969**

**MÁSODIK RÉSZ**

**SZEGED, 1969**

**SZENDREI JÁNOS ÉS BENKŐ LÁSZLÓ**

közreműködésével

szerkesztette:

**MEGYERI JÁNOS**



## TRACHELOMONAS ÉS STROMBOMONAS FAJOK A DÉL-ALFÖLD SZIKES TERÜLETEIRŐL

Írta: KISS ISTVÁN

A *Trachelomonas* és a *Strombomonas* sejtjeit körülvevő védő tok vagy lorica az osztódás után szabadba kerülő sejt kiválasztási terméke, holt „izzadmánya”, amely rendkívüli alakgazdagságával, szerkezet- és színbeli módosulataival a rendszertani megkülönböztetés alapjául kínálkozott. E lorica-jellegek felhasználásához nagymértékben az is hozzájárult, hogy az *Euglena*-jellegű sejt a gyakran sötétbarna falú tokból alig tűnik elő, s ha abból izolálva tanulmányozzuk is, morfológiailag magánál az *Euglena*-nál jóval jellegesebbnek mutatkozik. A lorica morfológiáját egyes vélemények — annak „izzadmány”-jellegére hivatkozva — a rendszertani megkülönböztetésre alkalmatlannak tartják.

Ide vonatkozó saját vizsgálataim azt mutatták, hogy a szabadba kerülő utódsejt bizonyos idő múlva eleinte képlékeny, majd mindinkább megmerevedő anyagot választ ki maga köré, amely a vízből ásványi anyagok beépítésével teljesen megszilárdul. Ez idő alatt a sejt bizonyos mozgásokat végez, amelyeknek milyensége döntő módon megszabja a lorica alakját és a gallér morfológiáját. A lorica vállí része, gallérja, valamint az alapi nyúlvány formája és mérete elsősorban az ekkor fellépő teljes vagy részleges metabolikus mozgások következménye. A külső tényezők közül éppen ezért döntő a fény minősége és ereje is, mivel a metabolikus mozgás milyenségét ez is befolyásolja. Pl. a *Strombomonas verrucosa* var. *zmiewika* hirtelen erős megvilágítás hatására a sejt bazális és apikális részén hirtelen kinyomakodik, a protoplastos karcsú orsó-formát ölt, ami a tok elülső és hátsó részének kialakulását megszabja. Ilyenkor a már megmeredőben levő membrán felszakadhat, s pl. a rövidebb nyúlvány helyett hosszabb képződhet. A szabadba kerülő utódsejtek mozgásbeli viselkedése fajonként eltérő, de azonos fajon belül nagyjából hasonló. Úgy látszik, hogy a környezeti viszonyokra való metabolikus-mozgásbeli reakciók milyensége az a taxonómikus jelleg, amely a lorica morfológiájában manifesztálódik. Az elmondottak felismerése időt igényelt, s az értékelés és közlés megkésése is ennek következménye.

A következőkben néhány új, vagy különböző gyakoriságú taxont ismertetek a Dél-Alföld szikes biotópjaiából. A vizek pH-értéke 8—9,7 között ingadozott.

1. *Trachelomonas bulla* STEIN emend. DEFLANDRE

(I. tábla 1—2. ábra)

A megnyúlt ellipszoidikus vagy tojás alakú lorica hátrafelé kissé elkeskenyedik, s felületét többnyire igen kicsiny, szabálytalanul szétszórt, kissé elhegyesedő rögöcskeszerű képződmények borítják. Emiatt a membrána felülete „édesnek” mutatkozik. A gallér fejlett, csomkakúp alakú, olykor a lorica felfelé való közvetlen folytatásának látszik, pereme egyenes vagy fogazott. Kloroplasztiszai elliptikus korongszerűek, s pyrenoida nélküliek. Számuk 10—18. A flagellum mérete a test hosszúságát valamivel meghaladja. A lorica a gallérral együtt 30—40  $\mu$  hosszú, szélessége 17—23  $\mu$ . A gallér 4—5  $\mu$  magas, szélessége alul 6—8  $\mu$ , peremén 4—6  $\mu$ .

A lorica színe eléggé változatos volt. Leggyakrabban vörösbarna vagy sötét-vörös, ritkán sárgásbarna vagy feketésbarna. Színárnyalata olykor szakaszonként is változott. A gallér többnyire kissé világosabb volt a lorica testénél. Szikes vizek planktonjában gyakran mutatkozott.

Előfordulása: Pusztaföldvár, Harangos-ér Göbolyhajtó-út menti szakaszán a „Forrás laposa”, 1935. XI. 7., 1938. XI. 22., 1942. VIII. 5., 1943. VI. 18., Kardoskút határában Aranyad-ér 1942. VI. 10., Száz-ér Végegyháza és Reformátuskovácsháza között 1939. VI. 29., „Székes-lapos” Békéssámszon határában 1941. V. 12., Hajdúvölgyi-ér 1942. IX. 8., Kakasszék 1959. IX. 19., Szeged, Ballagi-tóisor 1958. VII. 1.

2. *Trachelomonas bulla* STEIN em. DEFL. var. *pravicollaris* n. var.

(I. tábla 3. ábra)

A lorica megnyúlt ellipszis alakú, hátul olykor kissé tompított, ritkán tojás alakú. Felülete a faji típushoz hasonlóan rövid tüskékkel diszített vagy granulumos. A membrán színárnyalata is hasonlóan változatosnak mutatkozott. A faji típustól leginkább a gallér bizonyos mérvű ferdülésével vagy íveltségével különbözik. A lorica 28—35  $\mu$  hosszú és 15—19  $\mu$  széles.

Előfordulása: Kísszék 1940. VIII. 19., 1942. VIII. 15., Hajdúvölgyi-ér 1942. IX. 8., Kakasszék 1953. VIII. 12., 1960. V. 20.

*Diagnosis:*

*Differt a typo: Collare lorica plus minusve obliquum. Pars ima loricae planior est. Longitudo loricae 28—35  $\mu$ , latitudo eius 15—19  $\mu$  est.*

3. *Trachelomonas pseudobulla* SWIR. var. *minor* n. var.

(I. tábla 4—5. ábra)

A membrán vagy teljesen síma, vagy igen apró tüskék találhatók felületén, ami az „érdesség” benyomását kelti. Pórusa szűknek látszik. A faji típustól főként kisebb méretével különbözik. A lorica a gallérral együtt 25—35  $\mu$  hosszú és 16—20  $\mu$  széles. A gallér magassága 4—5  $\mu$ , szélessége alul 5,5—7, felül 3—4  $\mu$ .

Előfordulása: Aranyad-ér Kardoskút területén 1942. IV. 8., pusztaföldvári Harangos-ér Göbolyhajtó-út menti „Forrás-laposa” 1942. VI. 11., 1956. VI. 23.

*Diagnosis:*

*Differt a species: Dimensionem lorica minorem habet. Longitudo loricae 25—35  $\mu$ , latitudo eius 16—20  $\mu$ . Altitudo collaris 4—5  $\mu$ , latitudo subter 5,5—7  $\mu$ , supra 3—4  $\mu$  est.*

4. *Trachelomonas atrata* (SKVORTZ.) DEFL. var. *gemmata* n. var.

(I. tábla 6. ábra)

A lorica rövid tojás alakú vagy ellipszoidikus, hátul kissé elszélesedő, s e hátsó rész felületét többé-kevésbé egyenletesen elosztottan szemölcsszerű képződmények borítják. Ez utóbbiak kúpszerűen elhegyesedők és enyhén íveltek. Főként ebben különbözik a faji típustól, amelynek félgömböszerű felületi kiemelkedései vannak. A membrán eléggé vastag, barna, vagy ockerbarna. Gallérja kissé ívelt, felfelé összehúzó. Kloroplasztiszainak száma 8—10, korongszerűek, pyrenoida nélkül. A lorica gallérral 22—28  $\mu$  hosszú és 17—19  $\mu$  széles. Igen ritka szervezetnek mutatkozott.

Előfordulásai: Hajdúvölgyi-ér 1940. IX. 2., Kardoskút-pusztaközponti Fehértó 1942. VI. 10., Aranyad-ér Kardoskút határában 1943. VII. 20., Békéssámszon „Székes lapos” 1941. V. 12.

*Diagnosis:*

*Differt a typo species: In parte inferiore loricae verrucae paulisper acutae sunt et formam arcuatam habent. Chloroplastides 8—10, descoidalia sunt, pyrenoidibus nullis. Longitudo loricae 22—28  $\mu$ , latitudo eius 17—19  $\mu$ .*

5. *Trachelomonas Sowerbii* SKVORTZOW

(I. tábla 7. ábra)

A széles ellipszoidikus sejt elől fokozatosan elkeskenyedik és közvetlen fokozatossággal rövid gallérba megy át. A membrána barna vagy világosbarna, skrobikulált. A kloroplasztiszok száma 18—20, korongszerűek, pyrenoida nélkül. A lorica 20—22  $\mu$  hosszú és 15—17  $\mu$  széles. A gallér szélessége fent 3—4  $\mu$ . Az ostor a test hosszúságának kb. másfélszerese.

Előfordulása: Hajdúvölgyi-ér 1940. IX. 2., Pusztaföldvár Harangos-ér „Forrás-laposa” 1941. VII. 3., Orosháza Kisszék 1943. VIII. 17., Kakasszék 1959. IX. 19., 1960. V. 20.

6. *Trachelomonas Sowerbii* SKVORTZ. var. *sámsonensis* n. var.

(I. tábla 8. ábra)

A faji típussal megegyező vonásai a következők: A sejt ellipszoidikus és elől fokozatosan rövid gallérszerű nyaki részbe megy át. A membrána skrobikulált. A kloroplasztiszok korongszerűek, pyrenoida nélküliek. A faji típustól a következő sajátosságokkal különíthető el: a lorica nagyobb méretű, gallérja is szélesebb peremű, s hátul a lorica többé-kevésbé kúpszerűen kicsúcsosodik. A kloroplasztiszok száma 22—25. A membrána sötétbarna színű. A flagellum kb. a test hosszúságával egyenlő. A lorica hossza a gallérral együtt 28—34  $\mu$ , szélessége 18—20  $\mu$ . A gallér szélessége fent 4—5  $\mu$ .

Előfordulása: Orosháza Kisszék 1943. VIII. 17., Aranyad-ér Kardoskút határában 1943. VII. 20., Békéssámson 1940. VI. 27.

*Diagnosis:*

*Differt a species: Lorica dimensionem maiorem habet quam typus. Pars inferior eius plus minusve formam coni similem habet. Colore membranae fusco-brunnea est. Flagellum longius quam lorica. Chromatophora 22—25, pyrenoidibus nullis. Dimensiones: longitudo loricae 28—34  $\mu$ , latitudo eius 18—20  $\mu$ . Latitudo collaris supra 4—5  $\mu$  est.*

7. *Trachelomonas atomaria* SKVORTZ.

(I. tábla 9. ábra)

A lorica gömb alakú, ritkán kissé lapított, s oldalai fokozatosan széles és alacsony gallérszerű részbe mennek át. A membrána barna vagy sötétbarna, felülete finoman pontozott. Kloroplasztiszai aprók és korongszerűek, számuk 15—20. Flagellumos egyedek nem kerültek elő. A lorica átmérője 14—16  $\mu$ , a porus 5—5,5  $\mu$  széles.

Előfordulása: Békéssámson „Székes lapos” 1940. VI. 27., Orosháza Gyopáros 1940. VIII. 19., Orosháza Kerekítő 1940. VIII. 19., pusztaföldvári Harangos-ér „Forrás laposa” 1941. VI. 9., 1942. VI. 11., 1956. VI. 23.

8. *Trachelomonas atomaria* SKVORTZ. var. *brevicollaris* n. var.

(I. tábla 10. ábra)

A faji típussal megegyező sajátosságai: a lorica nagyjából gömb alakú, s elől fokozatosan rövid nyaki részben folytatódik. A membrána barna vagy sötétbarna, felülete finom pontokkal díszített. Kloroplasztiszai korongszerűek, aprók, számuk 15—18. Flagellumos egyedeit nem lehetett észlelni. A lorica átmérője 14—16  $\mu$ . A faji típustól csupán a viszonylag kinyúlóbb és keskenyebb gallérral különíthető el. A gallér szélessége fent 2,5—3,5  $\mu$ .

Előfordulása: Orosháza Gyopáros, 1940. VIII. 19., Orosháza Kerekítő, 1940. VIII. 19., Száraz-ér Végegyháza és Mezőkovácsháza környékén 1941. V. 12., Orosháza Kisszék, 1956. VI. 23., 1961. VI. 24.

*Diagnosis:*

*Differt a species: Collare paulisper longum et angustum est. Latitudo eius in superiore parte 2,5—3,5  $\mu$  est.*

### 9. *Trachelomonas saccata* LEMMERMANN

(I. tábla 11. ábra)

A lorica nagy vonásaiban tojás alakú, pontosabban inkább zsák- vagy zacskószerű. Alsó része gömb alakú, amely felfelé fokozatosan gallérszerű elkeskenyedésbe megy át. E sajátságos forma nyomán felvethető a kérdés, hogy ez a szervezet nem a *Strombomonas* genusba tartozik-e inkább? A membrána felülete azonban sűrűn tüskeszerű képletekkel borított, ami inkább *Trachelomonas* jellemvonás. Így e szervezetet célszerűbb itt tárgyalni.

A membrána színe barnásszürke, sőt olykor csaknem szürke, s ez a *Trachelomonas* nemzetségben igen feltűnő jellemvonás. Nyilván az  $Fe^{+++}$  kation kisebb mérvű berakódásával áll összefüggésben. A tüskék hasonló színűek, s hosszuk  $1\mu$  körül mozog. A lorica középső részének átmérője, illetve szélessége  $11-14\mu$ . Alsó része gyakran szabálytalan kontúrral rendelkezik, egyik irányban inkább kidomborodó.

Előfordulása: Orosháza Kisszék, 1935. II. 22., 1936. VIII. 25., 1937. V. 21., Aranyad-ér Kardoskút határában 1942. VI. 10., pusztaföldvári Harangos-ér „Forrás-laposa” a Göbölhajtó-út mellett, 1949. VI. 10., 1956. VI. 23., 1961. VI. 24.

### 10. *Trachelomonas piscatoris* (FISCHER) STOKES

(I. tábla 12. ábra)

A lorica teste nagyjából henger alakú, végei felé lekerekített, elől gallérszerű folytatásba hosszabbodó, hátul lapított. A membrána barna vagy világosbarna színű, olykor feltűnően szürkés árnyalattal. Egész felületén finom tüskézettséggel fedett. A gallér szegélye többnyire ép, egyenes, ritkán fogazott. A flagellum a lorica hosszát alig haladja meg. Mérete: a lorica  $24-26\mu$  hosszú és  $13-14\mu$  széles. A gallér  $2,5-3,5\mu$  magas és  $5\mu$  széles. A tüskék hossza  $0,8-1,2\mu$  között mozog.

Előfordulása: Orosháza Kisszék, 1935. I. 5., 1936. VIII. 25., 1937. V. 21., Orosháza Gyopáros, 1940. VIII. 19., Orosháza Kerektó, 1943. XI. 8., Pusztaföldvár Harangos-ér „Forrás-laposa” a Göbölhajtó-út mellett 1956. VI. 23., 1961. VI. 24.

### 11. *Trachelomonas piscatoris* (FISCHER) STOKES var. minor n. var.

(I. tábla 13. ábra)

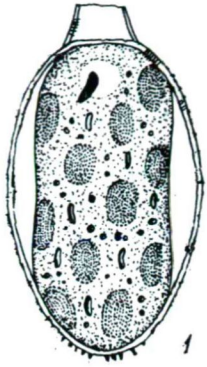
A faji típussal megegyező jellemvonásai: a lorica cylindricus, lekerekített végekkel. Elöl fokozatosan átmenve gallérba folytatódik, hátul eléggé lapított. A membrána színe barna vagy világosbarna, néha szürkés árnyalatú. A lorica egész felületét finom és egyenletesen elosztott tüskézettség fedi. A gallér szegélye épnek mutatkozott. Flagellumos egyedek nem kerültek elő.

A faji típustól elválasztó jellemvonása főként a kisebb méret. A lorica  $19-21\mu$  hosszú és  $11-12,5\mu$  széles. A gallér magassága  $2-2,5\mu$ , szélessége felső peremén  $4-4,5\mu$ . A tüskék hossza  $0,8-1\mu$ . A kloroplasztizok korongszerűek, számuk  $10-21$ , pyrenoida nélkül. A flagellum a lorica hosszának kb. másfélszerese.

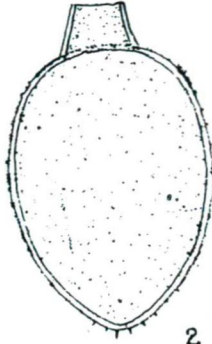
Előfordulása: Orosháza Kisszék, 1936. VIII. 25., pusztaföldvári Harangos-ér „Forrás-laposa” a Göbölhajtó-út mellett 1949. VI. 10., Harangos-ér a pusztaföldvári műút mellett 1949. IV. 5., Kakasszék, 1959. IX. 19.

#### I. tábla

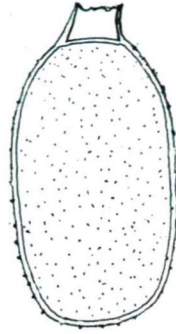
1—2.: *Trachelomonas bulla* Stein emend. Defl. 1300:1. 3. *Trachelomonas bulla* Stein emend. Defl. var. *pravicollaris* n. var. 1300:1. 4—5. *Trachelomonas pseudobulla* Swir. var. minor n. var. 1500:1. 6. *Trachelomonas atrata* (Skvortz.) Defl. var. *gemmata* n. var. 1300:1. 7. *Trachelomonas Sowerbii* Skvortz. 1300:1. 8. *Trachelomonas Sowerbii* Skvortz. var. *sámszonensis* n. var. 1300:1. 9. *Trachelomonas atomaria* Skvortz. 1300:1. 10. *Trachelomonas atomaria* Skvortz. var. *brevicollaris* n. var. 1300:1. 11. *Trachelomonas saccata* Lemm. 1500:1. 12. *Trachelomonas piscatoris* (Fischer) Stokes 1400:1. 13. *Trachelomonas piscatoris* (Fischer) Stokes var. minor n. var. 1400:1. 14. *Trachelomonas citriförmis* Drez. 1300:1.



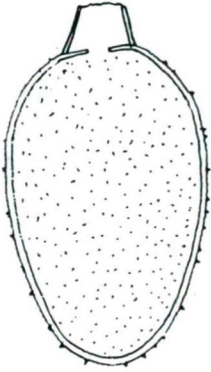
1



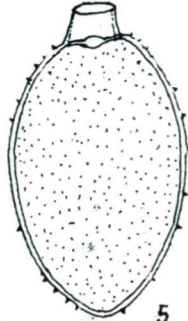
2



3



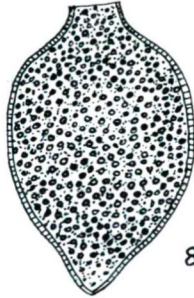
4



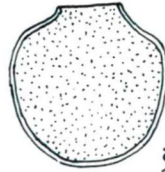
5



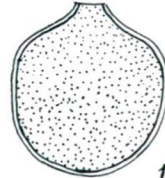
6



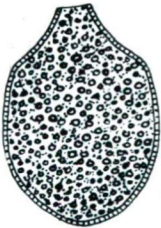
8



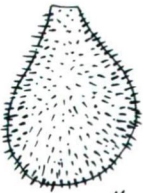
9



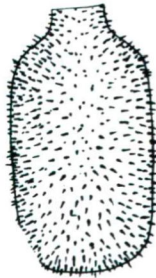
10



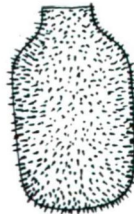
7



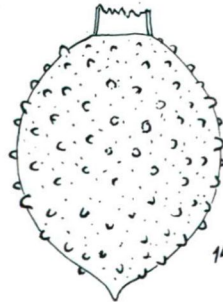
11



12



13



14

*Diagnosis:*

*Lorica dimensionem minorem habet quam typus. Longitudo loricae 19—21  $\mu$ , latitudo eius 11—12,5  $\mu$ . Altitudo collaris 2—2,5  $\mu$ , latitudo eius in superiore parte 4—4,5  $\mu$ .*

12. *Trachelomonas citrifomis* DREŽEPOLSKI

(I. tábla 14. ábra)

A lorica nagyjából tojás, vagy citrom alakú, elől fokozatosan elkeskenyedő és elkülönülten gallérba átmenő, hátul rövid nyúlványba kicsúcsosodó. A nyúlvány nem tömör, hanem a lorica folytatásának látszik. A lorica egész felületét egyenletesen elosztódva félgömböszerű granulumok borítják. A gallér egyenes, vagy felfelé kissé összeszűkülő, a peremén többnyire fogazott. A lorica hossza a gallérral együtt 28—30  $\mu$ , szélessége 19—21  $\mu$ . A gallér 2—2,5  $\mu$  magas, tágassága felül 4—5  $\mu$ . A kloroplasztiszok korongszerűek, pyrenoida nélkül, számuk 16—22. A flagellum a lorica hosszának kb. másfélszerese.

Előfordulása: Orosháza Kisszék 1936. VI. 9., XI. 2., XII. 19., pusztaföldvári Harangos-ér a Göbolyhajtó-út melletti „Forrás-laposa” területén 1941. VII. 3., Aranyad-ér Kardoskút határában 1943. VII. 20., Kakasszék 1963. IV. 8., Hajdúvölgyi-ér 1940. IX. 2., Szeleskert Szeghalom határában 1943. V. 19.

13. *Trachelomonas polydentata* n. sp.

(II. tábla 1. ábra)

A lorica ovális, megnyúlt-ovális vagy tojás alakú, előre hirtelenül, hátrafelé fokozatosan elkeskenyedő. Elülső részen alacsony gallérja van, amely felső peremén elszélesedik. A lorica hátsó része változó számú, többnyire 4—5 rövid, kicsúcsosodó fogszerű nyúlványban végződik. A gallér pereme szabálytalanul fogazott vagy hullámos. A membrána barna vagy vörösbarna, felülete finoman pontozott. A kloroplasztiszok száma 18—20, korong alakúak, pyrenoida nélkül. A flagellum a test hosszúságának kb. másfélszerese. A lorica 24—28  $\mu$  hosszú, 15—17  $\mu$  széles. A gallér magassága 2—3  $\mu$ , szélessége lent 4—5  $\mu$ , felül 5,5—7  $\mu$ .

Előfordulása: Kisszék Orosháza határában 1938. VI. 11., 1939. VI. 7., 1943. VI. 18., Hajdúvölgyi-ér Orosháza határában 1940. IX. 2., Harangos-ér Pusztaföldvár határában, „Forrás laposa” a Göbolyhajtó-út mellett 1940. IX. 2., 1942. VII. 22., Aranyad-ér Kardoskút határában 1941. IV. 8.

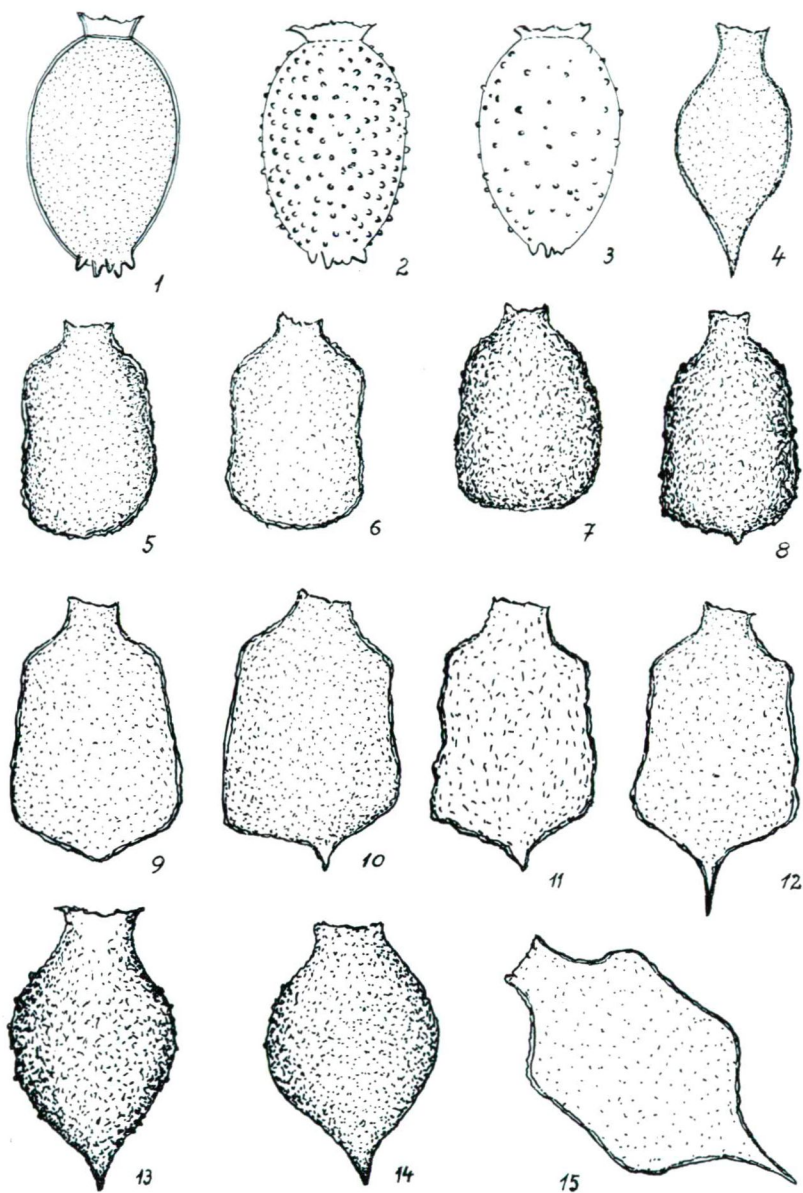
*Diagnosis:*

*Lorica ovata vel ovo similis subter appendices curtas et denti similis habet. Numerus earum varius est, plerumque 4—5. Longitudo earum 1—2  $\mu$ . Lorica in parte adversa collare longum habet, quod sublime dilatatur. Margo eius irregulariter undata vel dentata. Membrana brunnea vel rubro-brunnea est. Chromatophora 18—20, descoidalia sunt, pyrenoidibus nullis. Flagellum circa sesqui-longius quam lorica. Dimensiones: Longitudo loricae 24—28  $\mu$ , latitudo eius 15—17  $\mu$ . Altitudo collaris 2—3  $\mu$ , latitudo eius subter 4—5  $\mu$ , in superiore parte 6,5—8  $\mu$  est.*

14. *Trachelomonas polydentata* Kiss var. *verrucosa* n. var.

(II. tábla 2—3. ábra)

A faji típussal a következő sajátosságai egyeznek meg: a lorica ovális vagy megnyúlt tojás alakú, elől alacsony és elszélesedő, hullámos vagy fogazott szélű gallérban végződik. Hátul változó számú, 1—2  $\mu$  hosszú fogacskákban folytatódik. A membrána vörösbarna, pontozott felülettel. A faji típustól különbözik: a lorica felülete nemcsak pontozott, hanem szemölcszerű képletekkel sűrűn vagy ritkán díszített is, továbbá gallérja valamivel alacsonyabb, felfelé nagymértékben kitágulva. A lorica



II. tábla

1. *Trachelomonas polydentata* n. sp. 1200:1, 2—3. *Trachelomonas polydentata* Kiss var. *verrucosa* n. var. 1200:1, 4. *Strombomonas fluviatilis* (Lemm.) Defl. 1300:1, 5—7.: *Strombomonas verrucosa* var. *conspersa* (Pasch.) Defl. 900:1, 8—11.: *Strombomonas verrucosa* Defl. var. *genuina* Defl. 1000:1, 12. *Strombomonas verrucosa* Defl. var. *zmiewika* (Swir.) Defl. 1000:1, 13—14.: *Strombomonas ovalis* (Playf.) Defl. 900:1, 15. *Strombomonas Girardiana* (Playf.) Defl. 1300:1.

23—27  $\mu$  hosszú és 14—18  $\mu$  széles. A gallér 1,5—2,5  $\mu$  magas, szélessége lent 6—7 fent 8—9  $\mu$ .

Előfordulása: Orosháza Hajdúvölgyi-ér 1940. IX. 2., Aranyad-ér Kardoskút határában 1941. IV. 8.

#### Diagnosis:

*Differt a species: Lorica densius vel rarius verrucosa. Collare humile est et sublime maiorem in modum dilatatur. Longitudo loricae 23—27  $\mu$ , latitudo eius 14—18  $\mu$ . Altitudo collaris 1,5—2,5  $\mu$ , latitudo subter 6—7  $\mu$ , supra 8—9  $\mu$  est.*

15. *Strombomonas fluvialis* (LEMM.) DEFLANDRE

(II. tábla 4. ábra)

A lorica széles orsó alakú, elől összeszűkülő nyakban folytatódik, hátrafelé pedig hirtelen összeszűkül és viszonylag rövid, hegyes nyúlványban végződik. A nyúlványban a lorica ürege folytatódik, azaz a nyúlvány nem tömör. A fal világosbarna vagy barna — hyalin falú egyedei nem mutatkoztak — felülete nem síma, hanem inkább finom-rögöcskés. A Dél-Alföldön talált egyedek mérete általában valamivel kisebb az irodalomban ( 2 ) szereplő méretnél. A lorica 25—29  $\mu$  hosszú és 11—13  $\mu$  széles. Sok esetben előfordult, de rendszerint kis egyedszámmal.

Előfordulása: Orosháza Kisszék 1934. X. 7., XI. 3., 1935. X. 6., 1936. I. 1., VI. 9., VII. 10., VII. 25., IX. 25., XII. 9., 1937. III. 4., VII. 3., Sinter-gödör 1937. VII. 3., VII. 22., Csorvás Nagytanya laposa 1937. III. 15., Kardoskút- pusztaközponti Fehértó 1940. X. 10., 1941. VI. 10., Szeghalom Kendereskert és Koplálókert Holt Köröse 1939. VI. 9., 1943. VII. 5., Szeleskerti Nádas-tó 1942. VII. 6., Pusztaföldvár Harangos-ér 1940. VI. 11., 1942. VI. 11., Szeged, Ballagi-tóisor 1951. X. 8., 1953. V. 19., 1957. VI. 3., Kakasszék 1963. IV. 8., Orosháza Sóstó 1937. XI. 6., 1938. VI. 11., 1939. III. 10., XII. 22., Kiskundorozsma Nagyszék 1968. XII. 22.

16. *Strombomonas verrucosa var. conspersa* (PASCH.) DEFLANDRE

(II. tábla 5—7. ábra)

A lorica széles hengerszerű, oldalai olykor kissé homorúak, hátrafelé gyakran többé-kevésbé elszélesedő, s alul laposan lekerékített. Elöl hirtelen összeszűkülve rövid nyakban folytatódik. Ez utóbbi pereme rendszerint szabálytalanul bevágott vagy fogazott. A protoplaszton a spirális csikoltság többnyire észlelhető. Kloroplasztizai korongszerűek, számunk 15—20. Stigmája fejlett, flagelluma legalább a lorica hosszának kétszerese. Mérete: 28—38  $\times$  14—19  $\mu$ .

Előfordulása: Kisszék Orosháza határában 1936. X. 13., 1937. III. 18., V. 9., Szeghalom Kéktó és Koppányi rét szikesei 1939. VI. 8., 1940. VIII. 14., 1942. VII. 6., 1943. V. 19., 1958. VIII. 22., Kardoskút Fehértó 1939. VI. 5., 1942. VI. 10., Szeged Ballagi-tóisor 1951. X. 8., 1953. V. 19., 1957. VI. 3., Orosháza Sóstó 1937. XI. 6., 1938. VI. 11., 1939. III. 10., XI. 8., Kis-sóstó 1937. XI. 6., Kakasszék 1963. IV. 8.

17. *Strombomonas verrucosa* DEFL. var. *genuina* DEFL.

(II. tála 8—11. ábra)

A lorica hengerszerű, hátrafelé többnyire jelentősen elszélesedő síkban trapezoidikus. Alján kissé kipúposodik (9. ábra) vagy gyakrabban rövid csúcsban végződik. Elöl fokozatosan rövid nyaki részbe megy át. A lorica fala szabálytalanul granulált, itt-ott kisebb-nagyobb rögöcskék fedik. Színe barnás vagy sárgás. Kloroplasztizainak száma 15—22, korongszerűek, pyrenoida nélkül. A flagellum a lorica hosszát legalább 2-szer meghaladja. Mérete: 25—50  $\times$  12—27  $\mu$ . A gallér fent 5—8  $\mu$  széles.

Előfordulása: Orosháza Kisszék, 1936. VII. 10., VII. 25., XI. 25., XII. 9., 1934. III. 4., VII. 3., Sinter-gödör 1936. VI. 9., 1937. VII. 3., VII. 22. Orosháza Sóstó 1937. VII. 26., 1938. VI. 11., 1939.



III. 10., VI. 7., XI. 8., Kissóstó 1939. VI. 7., Szeghalom Szeleskerti Nádas-tó 1940. VIII. 14., 1943. VII. 4., Kardoskút Fehértó 1939. VI. 5., XII. 20., 1942. VI. 10., X. 11., Szeged, Ballagi-tóisor 1951. X. 8., 1953. V. 19., 1957. VI. 3., Kakasszék 1963. IV. 8.

18. *Strombomonas verrucosa* DEFL. var. *zmiewika* (SWIR.) DEFL.

(II. tábla 12. ábra)

A lorica felépítettsége és a sejt struktúrája az előbbi taxonnal teljesen megegyezik. Csupán az a különbség, hogy e szervezetnél a lorica alján a lorica üregének folytatásaként határozott nyúlvány alakul. Ez utóbbi hossza 6—12  $\mu$  között váltakozik. E szervezet és az előbbi var. *genuina* között átmeneti alakok sorakoznak, így pontosan nem választható el attól. E taxon megtartását az indokolja, hogy olykor egyedül fordul elő, sőt tömegprodukciót is alkothat.

Előfordulása: Orosháza Kisszék 1934. XII. 10—30., 1935. IV. 23—X. 31., 1936. VI. 9.,—XI. 2., 1937. V., 9.—VI. 12., Szeghalom Szeleskert 1940. VIII. 14., 1943. VII. 4., Orosháza Sóstó 1937, VII. 26., 1938. VI. 11., 1939. III. 10., VI. 7., XI. 8., Kis-sóstó 1939. VI. 7. Szeged, Ballagi-tóisor. 1951. X. 8., 1953. V. 19., 1957. VI. 3.

19. *Strombomonas Girardina* (PLAYF.) DEFLANDRE

(II. tábla 15. ábra)

A lorica henger alakú, többnyire homorú oldalakkal. Elöl hirtelen rövid nyakba keskenyedik, hátul jelentős bazális nyúlványa fejlődik, amely a lorica üregének folytatása. A fal felülete ugyancsak rögöcskés, színe sárgásbarna vagy barna. Mérete: 30—52  $\times$  20—27  $\mu$ .

Előfordulása: Orosháza Sint. gödör 1936. VI. 9., 1937. VII. 3., Sóstó 1938. VI. 11., XI. 20., 1939. XI. 8., Kardoskút Fehértó 1938. VI. 9., XI. 21., 1939. XI. 7., 1942. VI. 10., X. 11., Kakasszék 1963. IV. 8., Szeged Ballagi-tóisor 1951. X. 8., 1957. VI. 3.

20. *Strombomonas ovalis* (PLAYF.) DEFL.

(II. tábla 13—14. ábra)

A lorica széles orsó alakú, elöl alacsony és széles nyaki részben, alapi részén rövid csúcsban folytatódik. Ez utóbbi a lorica üregének folytatása. A nyaki rész felső pereme rendszerint egyenlőtlenül tagolt. A fal felülete egyenlőtlenül granulált, színe barna vagy sötétbarna. Mérete: 35—42  $\times$  20—23  $\mu$ .

Előfordulása: Harangos-tér „Forrás-laposa” Pusztaföldvár határában 1942. VI. 11., Hajdúvölgyi-ér 1940. IX. 2.

Köszönetet mondok édesapámnak, aki 1950-ig a Békés megyéből származó bioseston-próbák vételében nagy segítséget nyújtott.

## IRODALOM

- [1] DEFLANDRE, G.: Monographie du genre *Trachelomonas* Ehrenberg. Nemours Imprimerie André Lesot, 1926.
- [2] HUBER-PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers: Euglenophyceen. In Binnengewässer Bd XVI. T. 4, pp. 606.
- [3] LEMMERMANN, E.: Eugleninae. In Pascher's Süßwasserflora H. 2. Flagellata II., Jena 1913, pp. 192.
- [4] KISS I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke. Die Mikrovegetation der Natrongewässer des Comit. Békés. I. Orosháza und dessen Umgebung. Folia Cryptogamica 4, 217—266. 1939.
- [5] KISS, I.: A Kardoskút-Pusztaközponti Fehértó Mikrovegetációja. Die Mikrovegetation des Fehértó von Kardoskút-pusztaközpont. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve II., 3—39, 1959.
- [6] KISS, I.: Adatok a Szeghalom-környéki szikes vizek mikrovegetációjához. Daten zur Mikrovegetation der Natrongewässer in der Umgebung von Szeghalom. Pedagógiai Főiskola Évkönyve 39—66, 1959.

- [7] Kiss, I.: A szökehalmi Sós-tavak mikrovegetációjának vizsgálata. Untersuchung der Mikrovegetation der Salzseen von Szökehalom (bei Stadt Orosháza). Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve p. 39—72, 1960.
- [8] Ророва, Т. Г.: Эвгленовые Водоросли. Определ. Пресноводных Водорослей С.С.С.Р., 1955.

## ВИДЫ ТРАХЕЛОМОНАС И ШТРОМБОМОНАС НА СОЛОНЦЕВАТЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЮЖНОЙ НИЗМЕННОСТИ

И. Киши

Автор описывает всего 20 таксонов с разной частотой из генусов Трахеломонаса и Штробомонаса из солонцеватых вод южной части Венгерской Низменности. Из них 8 Трахеломонасов показались новыми, 1 специальный и 7 вариаций. Он сообщает и латинские диагнозы последнего. Оценка pH вод колебалась между 8—9,7. Он наблюдал, что форму лорицы и морфологию воротника решающе определяет движение характером метаболизма, которое совершает одна или оба потомки-клетки, выступающие на свободу путём разложения клеток. Это движение в рамках тех же видов вообще одинаковое. Видимо, что реакция движений на условиях среды, тоже носит таксономический характер, который в морфологии лорицы манифестируется.

## TRACHELOMONAS- UND STROMBOMONAS-ARTEN AUS DEN NATRONHALTIGEN GEBIETEN DES ALFÖLD

Von

I. Kiss

Verfasser gibt aus den Natrongewässern des südlichen Teiles der Ungarischen Tiefebene (Alföld) 20 verschieden häufig vorkommende Taxone des *Trachelomonas*- und des *Strombomonas*-Arten bekannt. Von den *Trachelomonas* waren 8 neu, und zwar 1 Species und 7 Variationen. Von den letzteren werden auch die lateinischen Diagnosen mitgeteilt. Die pH-Werte des Wassers bewegten sich zwischen 8 und 9,7. Es zeigte sich, dass die Form der Lorica und die Morphologie des Kragens entschieden beeinflusst wird durch die Metabolie-artige Bewegung, welche die nach der Zellteilung ins Freie gelangte eine oder beide Nachfolgerzellen vollziehen. Diese Bewegungen sind innerhalb einer Art im grossen und ganzen dieselben. Es scheint, dass auch die Motilitätsreaktion auf die ökologischen Verhältnisse ein taxonomisches Charakteristikum ist, welches sich in der Morphologie der Lorica manifestiert.

# TÖMEGPRODUKCIÓKAT ALKOTÓ ÚJ GONGROSIRA VÁLTOZAT AZ ALFÖLDI SZIKES TALAJOK VÍZFELTÖRÉSES FELÜLETEIRŐL

Írta: KISS ISTVÁN

## I. Bevezetés

A *Gongrosira* a zöldalgák *Ulotrichales* rendjének *Chaetophoraceae* családjába tartozó fonalas zöldalga. Magyarországon viszonylag ritka előfordulásának látszik. Fajokban sem mondható gazdagnak. HEERING [2] még csak 10, PRINTZ [6] már 15, FOTT [1] pedig 20-ban állapítja meg a genus fajainak számát. Egyébként az egész világon elterjedt, nemcsak édes, hanem tenger- és brack-vízben is él, vízi növényeken, cölöpökön vagy kagylók héján, sőt nedves talajon is előfordul. Szaporodása és fejlődésmenete még nem látszik teljesen tisztázottnak.

A telepe párnácskákat alkot, vagy kiterjedtebb, gyakran mésszel inkrusztált állományú. A telep az alzaton vagy a talajon kúszó, többnyire sűrűn összenyomott, szabálytalanul és gazdagon elágazó fonalakból áll, melyekből a rövid és összenyomottan álló, elágazó ágak felfelé növekednek. Az ágak a hordozó sejtek felső végeiből indulnak ki, hamarosan ismét elágaznak, végeik felé alig, vagy egyáltalán nem keskenyednek el, s hajszerűen vékony képződményben nem folytatódnak. Eléggé szabálytalan alakú sejteik fala vékony és cellulózreakciót mutat. A sejt belsejében egy parietális helyzetű, gyakran szakadozott kloroplasztisz található, egy, vagy 2—3 pyrenoiddal. Egyetlen sejtmaggal rendelkezik.

Ivartalan szaporodása makrozoospórákkal (röviden zoospórákkal) történik, amelyek a többé-kevésbé megduzzadt és a fonalak végein fejlődő zoosporangiumokban többbedmagukkal képződnek. A zoospórák tojás alakúak, oldalról nyomottak, 2 flagellummal és egy stigmával rendelkeznek. A fonalak végén álló sporangiumok alatt olykor még egy másik, kisebb, csak 2—3 rajzót tartalmazó sporangium is található, amely a vegetatív sejtektől lényegesen nem különbözik. A mikrozoospórák vagy gametozoospórák kétostorosak, s a fonalak alsóbb sejteiből képződnek. Viszonylag ritkán alakulnak ki. Az aplanspórák ugyancsak ritkán mutatkoznak. Vegetatív szaporodásuk akinetákkal történik.

A zoosporangium mérete, helyzete és a képződő zoospórák száma szerint a *Gongrosira* genusban 2 sectiot szokás megkülönböztetni, az *Eugongrosira* és a *Ctenocladus* sectioikat. Az *Eugongrosira* sectioban a végállású sporangium jóval nagyobb méretű a vegetatív sejteknél, s benne sok zoospóra képződik. A *Ctenocladus* sectio fajainál a végállású sporangium szélességi mérete alig nagyobb a vegetatív sejtekénél, s viszonylag kevés zoospórát is fejleszt.

A *Gongrosira* telepei általában vagy kéregszerűek vagy vánkosszerűek. Előbbi esetben a tömött, összenyomott fonalzat halmazából, az ún. talpból kinyúló fonalak, az ún. „vízitörzsek (Wasserstämme) kevésbé ágaznak el, az utóbbi esetben viszont inkább gazdagon elágazóknak mutatkoznak. A talp szerkezetére nézve lehet pseudoparenchymaticus korong, vagy lazább állományú, s egyes ágai a szubsztrátumba is behatolhatnak.

Az egész genusra jellemzőnek mondható, hogy az alsó fonalak vagy a talp sejtei klorofillban inkább szegények, mint a kinyúló ágak sejtei. A klorofillszegénység leginkább a *Ctenocladus* sectioban fokozott. Itt inkább csak az ágak felső sejtei tartalmaznak zöld pigmentet. De előfordul az is, hogy csak a fonál legvégső sejte rendelkezik klorofillal.

*Gongrosira* eddig kizárólag csak az alföldi szikesekben találtam. A *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE az Orosháza melletti Gyopáros nevű szikes tóból került elő 1931. júliusában. E növényt akkor a következőképpen jellemeztem [3]: „A szabadon vagy villásan elágazó fonal sejtei 7—8  $\mu$  szélesek, 11—16  $\mu$  hosszúak, egy pyrenoiddal és sok keményítő szemecskével. Az ágak végén a sejtek sporangiummá alakultak, bennük 32 makrozoospóra fejlődik.”

Hasonló *Gongrosirát* a későbbiekben az Alföld szikes területein még számos esetben észleltem, s ezeket jóval hosszabb sejtjeik ellenére az előbbi faj körébe soroltam. Főként az utóbbi időben bizonyosodtam meg arról, hogy ez a hosszabb sejtűség konstans sajátság, miért is célszerű ezt egyéb sajátságok figyelembe vételével taxonomaian is értékelni. Mivel e hosszúsejtű zöldalga mindig szikes-lúgos biotopokban fordult elő, azokban tömegproduktókat alkotott, s legközelebb a *G. trentepohliopsis*-hoz áll, e faj körébe sorolva *var. natrophila* változatként különítem el. Szervezettani és ökológiai jellemzését a következőkben adom.

## II. A *Gongrosira trentepohliopsis* n. var. *natrophila* szervezettani és ökológiai jellemzése

A *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE *var. natrophila* n. var. szikes mocsarakban vagy szikes talajok vízfeltöréses felületeinek alga-tömegproduktóiban fordul elő. A vízfeltöréses felületeken gyakran mint önálló tömegproducens is jelentkezik. Ez utóbbi esetben a tömegproduktó felülete többnyire nyálkás-síkos tapintású. Arra törekedtem, hogy e meglehetősen formagazdag szervezetről mennél több fénykép-illusztrációt nyújtsak, ami esetleg megkönnyíti rendszertani pontosabb meghatározását.

A telepben jól meg lehet különböztetni az ún. „talp”-részt, amelyet sűrűn összenyomott, idősebb, gyakran elágazó fonalak alkotnak. Ezek a talaj finom, iszapos alkotórészeivel szorosan összetapadnak, úgyannyira, hogy közülük a talajszemcsék egy része ki sem mosható. A talpi részben olykor meszes inkrusztáció is mutatkozik. Az I. tábla 1. és 2. mikrofelvételén az iszapszemcsékkel egybetapadt talp-rész egyes darabjai, roncsai láthatók. A fonalak sejtfa a talajrészecskékkel valósággal összeforr, annyira, hogy még híg sósavas (HCl) kezeléssel sem igen választhatók szét egymástól. Ez arra mutat, hogy nem csupán csak a szénsavas mésztapasztja a talajrészecskéket a fonalak felületére, hanem azok a sejtfa kialakulásakor a sejtfa cellulózanyagával szorosabb kapcsolatba kerülnek. A szemcsék néhány mikronos méretűek, azaz a legkisebb köztörmelékek kategóriába tartoznak. A II. tábla 1. mikrofelvételén egy talp-darab híg sósavas kezelés után látható. A kép felső szegélyén feltűnik, hogy a fonalzat közeit a talajszemcsék csaknem kitöltik.

A talp-részből egyes fonalak, vagy ritkán azok kisebb kötegei nyúlnak ki abba a vékony vízrétegbe, amely a vízfeltöréses talajfelületet fedi. Hosszúságukat valószínűleg elsősorban a vízréteg vastagsága határozza meg. A II. tábla 2. mikrofelvételén, és a többi felvételeken is, többnyire jól szembevetődik, hogy a fonalak általában fejlett, gömb vagy tojás alakú zoosporangiumban végződnek. Ez mindenesetre háttérbe szab a fonalak csúcsnövekedésének, lehetséges azonban, hogy a fonalak a sporangiumok kialakulása után is még interkalárisan növekedhetnek. A fonalak ideoda hajló, kanyargós futásúak, ami jelentős mértékben összefüggésben áll, hogy ez a szervezet talajban vagy a talaj felületén él. A talajszemcsék még a talaj felületén is részben útját állják a fonalak egyenes növekedésének. A kusza halmazból kinyúló fonalak csak ritkán ágaznak el. E téren e változat jelentősen különbözik a faji típustól, amelyet a szakirodalom gazdag elágazásúnak jelöl.

E talajalga feltűnő sajátságaként kell említenünk a talp-részből kiágazó fonalak sejtjeinek nyúlánkságát. Itt a sejtek 3,5–5,5  $\mu$  szélesek s hosszúságuk többnyire a szélességi méretet 6–15-szörösen meghaladja. E téren jelentősen különbözik a *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE típusos fajtól, amelynek a szélességét a szakirodalom 6–8  $\mu$ -nak, hosszúságát pedig az előbbi méret 2–3-szorosaként jelöli.

Esetünkben a víztérbe kinyúló fonalak nyúlánksága többnyire minden mellékelt mikrofényképen észlelhető, s különösen jól látható a III. tábla 2. mikrofelvételén az „a” jelzésű vonalkával meghatározott szakaszon. E konkrét esetben a sejt  $4,5\mu$  széles és  $55,5\mu$  hosszú, azaz a sejt hosszúsága szélességi méretének az enyhe görbülés figyelembe vétele nélkül is több mint 12-szerese. Az I. tábla 1. mikrofelvételén az „a” jelzésnél a sejtek hossza a szélességnek legalább a 15-szöröse. E fonalak plasztisz nélküliek, s a gombák hypha-fonalainak benyomását keltik. A sejteknek e nyúlánksága aligha lehet a harántfal késlekedő kialakulásának következménye, hiszen e fonalak már előregedőknek tekinthetők. Ritka kivételként egészen rövidnek látszó sejtek is előfordulnak. Ilyen szemlélhető a VI. tábla 2. mikrofelvele „a” részleténél. E sejt hossza valamivel meghaladja a szélességi méret kétszeresét. E méretarány a faji típus jellegének megfelel. De ritka.

A viszonylag vékony falú sejtek kevésbé szabályos szögletesek, inkább helyenként kissé *elszélesedők*, ritkábban helyileg *„kihasasodók”*. Ez utóbbi jelleg szemlélhető pl. a IV. tábla 1—2., az V. tábla 3., a VI. tábla 3., valamint a VII. tábla mikrofelveleinek „a” jelzésű részleteinél. Lehetséges viszont, hogy ezek a kihasasodások a tendencia-jellegű zoosporangium-képzés nyomai. A telepből kiágazó fonalak *mono-energidasak*, s *kloroplasztiszokkal* legalább a végső sejteik ellátottak. Ez látható pl. a III. tábla 1. és 2. mikrofelveleinek „a” részleteinél. A kloroplasztiszok többnyire erősen tagoltak, szakadozottak, s gyakran csak a maradványaik észlelhetők. *Pyrenoid* 1, ritkán 2, olykor hiányzik.

A *zoosporangium* képezése gyakorinak mutatkozott. A sporangiumok mérete, alakja, száma és elhelyezkedése tekintetében nagy változatosság jelentkezett. A sporangiumok túlnyomó többsége *gömb alakú vagy gömbölyded*, s átmérőjük a karcsú vegetatív sejtek szélességét 3—4-szer meghaladja. A II. tábla 2. mikrofelvelelén az „a” részletnél pl. a sporangium 4-szer nagyobb átmérőjű a nyúlánk sejtek szélességénél. Majdnem ugyanez a helyzet a IV. tábla 3. mikrofényképe „a” jelzésű sporangiumánál, csak itt a sporangium már kissé *tojás alakú*. A sporangium ritkán *összenyomott* is lehet. Ez az eset látható a VI. tábla 1. mikrofelvele „a” jelzésénél. Kimondottan tojás alakúak a III. tábla 1—2. mikrofényképén a „b” jelzéssel ellátott zoosporangiumok. A VII. tábla „b” jelzésénél a sporangium már jelentősen *megnyúlt*. A zoosporangiumok *száma és elhelyezkedése* igen változatos képet mutat. Az esetek túlnyomó többségében a fonalak végén fejlődnek ki, egyedül vagy többedmagukkal. Az egyedül álló, terminális helyzetű sporangiumok csak valamivel gyakoribbak, mint az ugyancsak terminális helyzetű kettős sporangiumok. A IV. tábla 1—3. képein kizárólagosan egyesével, az V. tábla 1—3. mikrofelvelelén viszont csaknem mindenütt kettesével mutatkoznak a zoosporangiumok. A kettesével állók többnyire szorosan helyezkednek el egymás mellett, mint azt az V. tábla 1. mikrofelvelelének „a” részlete, vagy ugyanezen táblán a 3. mikrofénykép „b” részlete mutatja, ritkábban rövid nyaki résszel csatlakoznak egymáshoz; mint az ugyan-csak az V. táblán a 2. kép „a” részleténél szemlélhető. A szakirodalom szerint a végálló sporangium után következő már kevésbé fejlett, s a vegetatív sejtektől nem különbözik. Esetünkben ez nem így van, mert — mint azt pl. az V. tábla képei bizonyítják — a végálló sporangium után következő csaknem ugyanolyan fejlett, mint az előtte álló. Ugyanez szemlélhető az I. tábla 2. mikrofelvelelén is. A sporangiumok olykor hármásával is sorakozhatnak egymás után, mint azt a VI. tábla 1. mikrofényképén láthatjuk. Itt az „a” jelzéssel ellátott terminális helyzetű a legfejlettebb és kissé összenyomott, a második gyengébben dudorodik ki, s legfejletlenebb a harmadik, amely inkább csak egyoldalasan *„kihasasodó”*. Ugyanitt különös jelenség is mutatkozott. Az „a” jelzésű végálló, és az utána következő második-

zoosporangium oldalához és befűződéséhez simulóan egy oldali helyzetű sejt ékelődött. Az optikai sík változtatása révén úgy látszott, hogy nem utólag csatlakozott hozzájuk, hanem csaknem velük együtt, vagy valami kevéssel utánuk keletkezett. Még különösebb az, ami az I. tábla 1. képe „b” jelzésénél mutatkozik: öt zoosporangium egy csoportban. Itt már az egymáshoz való tapadás is feltételezhető, mivel a nyúlánk sejtű fonalak két irányból futnak össze, s egyéb helyeken is látható, hogy az előregező fonalakról leváló zoosporangiumok csoportokba verődnek.

Külön jelentős kérdés: *a zoosporangiumok elhelyezkedése*. Többnyire végállók, egyesével vagy többedmagukkal, de ritkábban interkalárisan is előfordulnak. Ezt mutatja be a VI. tábla 2—3. mikrofényképe. A 2. kép „b” és „c” jelzései szerint egyazon fonalon interkalárisan több zoosporangium is kialakulhat. A „b” jelzésnél három sporangium csaknem egymáshoz csatlakozik, a „c” jelzésnél viszont egyetlen sporangium az előzőktől egy nyúlánk vegetatív sejt által elválasztott. Mind a négy sporangium fejlett. A 3. mikrofelvételen egy fonaldarab látható két interkaláris helyzetű sporangiummal („b—c”). A két gömb alakú sporangium egymástól ugyan-csak nyúlánk sejttel elválasztott, mely utóbbi középtájon („a”) kidudorodik, talán sporangiumképzéses tendenciával. *A zoosporangiumok képzésének interkaláris formája a Gongrosira trentepohliopsis fajtól eltérő vonás*. Ez utóbbinál és a *Gongrosiránknál* a sporangium ugyanis inkább végálló helyzetű.

Sajátságos jelenség, hogy *a szikes talajok vízfeltöréses felületein kialakuló tömeg-termelésben a Gongrosira-változat sporangiumaiból világosan egyetlen esetben sem lehetett zoospórát kiszabadulását észlelni, annak ellenére, hogy a vizsgálatok kizárólag élő anyagon történtek*. Szinte általánosnak volt mondható minden biotopban, hogy a sporangiumok plazmaanyaga nagyjából gömb alakú, 0,8—2  $\mu$  átmérőjű plazmarészecskékre tagolódott, amelyek a sporangium falának felszakadása vagy elroncsolódása révén jutottak a szabadba. E részecskék színe zöld volt, de regenerációjuk Knop-ágáros táptalajon nem volt bizonyítható. Így valószínűleg a sejt-szétválás termékeinek tekinthetők. Mindez talán a szélsőségesen lúgos környezet következménye.

Végül megemlítem még, hogy különösen a sporangium sejtek gyakran igen jelentős mennyiségű nyálkaanyaggal voltak körülvéve. Nem tisztázott, hogy ezt a nyálkát a sejt választja-e ki, a sejtfal elnyálkásodásával képződik-e, vagy pedig a sejt plazmaanyagának szétesésekor keletkezik. Különösen vastag nyálkaréteg képződése észlelhető pl. az V. tábla 3. felvételén a „b” jelzésű kettős sporangiumnál, valamint a VI. tábla 1. képén az „a” jelzésnél, ahol különösen a két végálló sporangium ágyazódott nyálkába. A harmadik, fejletlenül maradt sporangiumnál a nyálkaburok viszonylag jelentéktelen. Általánosan tapasztalható volt, hogy e nyálkaanyagba a sporangiumokból kikerülő kis zöld részecskék tömegesen ágyazódtak.

*Az új Gongrosira változat előfordulásai és ökológiai jellemzésük*. A *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE n. var. *nitrophila* a Dél-Tiszántúl, illetve a Békés—csanádi löszhat, valamint a Duna—Tisza-köze szikesnek vízfeltöréses felületein igen gyakran mutatkozott. A Dél-Tiszántúlon a Kakasszék és a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó, a Duna—Tisza-közén pedig a kiskundorozsmai Nagyszék, a mórakalmi sós-tavak, valamint a fülöpházai Szappanszék területén fordult elő. A következőkben ezeket röviden ismertetem, figyelemmel e szervezet tömegjelenléti fokára, sporangiumainak számára és helyzetére, ill. a környezeti pH- és társulási állapotára.

*A kakasszéki előfordulások a következők:*

1. 1957. IX. 26.: Szórványosan mutatkozott kékalgák társaságában. A sporangiumok terminálisan egyesével fejlődtek. A talaj pH-ja 9,2.

2. 1958. IX. 24.: Ritkán mutatkozott, különböző kékalgák és a *Planophila asymmetrica*

(GERNECK) WILLE tömegei között. A sporangiumok a fonalak végein, csupán egyesével jelentek meg. A talaj pH-ja 9,4.

3. 1959. IX. 19.: Kevés egyedszámmal volt észlelhető, kéalgák között. Sporangiumai egyesével, terminálisan. A talaj pH-ja 9,1.

4. 1960. XI. 26.: Szórványos előfordulása, társaságában legtömegesebben a *Lyngbya Martensiana* és az *Oscillatoria brevis* volt észlelhető. Sporangiumai egyesével, végállók, a talaj pH-ja 9,3.

5. 1961. IX. 10.: Ritkán mutatkozott az *Oscillatoria brevis* és a *Planophila asymmetrica* tömegtermelési között. Sporangiumai egyesével terminálisan, a talaj pH-ja 9,5.

6. 1962. XI. 27.: Tömegesen mutatkozott a *Lyngbya Martensiana* és az *Oscillatoria brevis* ugyancsak tömeges előfordulásai mellett. Sporangiumai végállók, csak egyesével fejlődtek. A talaj pH-ja 9,5.

7. 1964. XI. 27.: Ritkán fordult elő számos kéalga által alkotott tömegtermelésben. Sporangiumai egyesével a fonalak végén állnak. A talaj pH-ja 9,4.

8. 1965. XI. 3.: Szórványos előfordulása az *Oscillatoria brevis* és a *Lyngbya Martensiana* tömegtermelésében. Sporangiumai egyesével végállók. A talaj pH-ja 9,6.

9. 1966. VI. 14.: Az *Oscillatoria brevis* tömegtermelésében szórványosan jelent meg, kiterjedt hálózatot alkotva. Sporangiumai egyesével fejlődtek a fonalak végein. A talaj pH-ja 9,6.

10. 1966. IX. 25.: Tömegalkotó volt az *Oscillatoria brevis*, valamint más kéalgák tömeges előfordulásai mellett. Sporangiumai egyesével, végállók. A talaj pH-ja 9,7.

11. 1968. VIII. 4–6.: Tömegalkotó volt számos alga tömeges társaságában. Sporangiumai olykor kettesével jelentek meg, mindig a fonalak végén. A talaj pH-ja 9,5.

A kardoskúti Fehértó területén a következő előfordulások említhetők [4–5]:

12. 1961. X. 2.: Szórványosan fordult elő. Sporangiumai mindig egyesével, a fonalak végén jelentek meg. A talaj pH-ja 9,3.

13. 1961. X. 2.: „Forráskás” talajcsíkon a teljesen kiszáradt tófenéken szórványosan mutatkozott. A „talajvirágzás” az *Oscillatoria brevis* és a *Lyngbya Martensiana* tömegtermeléséből jött létre. Gyakori volt a *Planophila asymmetrica* is. A *Gongrosira* sporangiumai végállók, tojás alakúak.

14. 1961. X. 2.: A Fehértó északnyugati vége közelében a meder nagy kidomborodásának egyik vízfeltörési felületén szórványosan mindenütt előfordult. Sporangiumai terminálisan, mindig egyesével fejlődtek. A „talajvirágzás” társaságában tömegalkotók voltak az *Oscillatoria brevis*, a *Phormidium purpurascens*; de gyakori volt a *Schizothrix coriacea* és a *Lyngbya Martensiana* is.

15. 1963. IX. 22.: A kardoskúti Fehértó nyugati részében „túródásos” jellegű „forrásos” felület „talajvirágzásában” csak igen ritkán mutatkozott. Sporangiumai olykor kettesével fejlődnek, terminális állásban. A talajfelület pH-értéke 9,5.

16. 1963. IX. 22.: A tó nyugati felében a kiszáradt tófenéken „túródásos” regenerációs és ismétlődően vízfeltörési felületen csak kevés egyed fordult elő, hálózatszerűen. A talajtenyészetekben azonban tömegesen mutatkozott. Sporangiumai egyesével és terminálisan fejlődtek. A talajfelület pH-ja 9,6.

17. 1964. V. 27.: A Fehértó déli lejtős mederszegélyén „forráskás” talajfelület alga-tömegtermelésében gyakran fordult elő. Sporangiumai végálló helyzetűek, olykor kettesével is fejlődtek. A talaj pH-ja 9,3.

*Gongrosira-előfordulások a kiskundorozsmai Nagyszék területén:*

18. 1963. V. 12.: A III. számú laposban kéalgák tömegtermelésében szórványosan mutatkozott. A sporangiumok terminálisan, egyesével, ritkán kettesével fejlődnek. A talaj pH-ja 9,5.

19. 1964. VI. 14.: Az I. számú lapos több vízfeltörési foltocskáján kékeszöld *Cyanophyta*-tömegtermelésben szórványos előfordulása volt. Sporangiumai végálló helyzetűek, ritkán kettesével mutatkoztak egymás mellett. A talajfelület pH-ja 9,4.

20. 1966. V. 29.: A IV. számú laposban „forrásos” talajcsík *Cyanophyta*-tömegtermelésében gyakori előfordulásának mutatkozott. A sporangiumok terminális helyzetűek, többnyire egyesével állnak, de olykor kettesével, sőt ritkán hármassal is kialakulhatnak egymás mellett. A tömegtermelésben az *Oscillatoria brevis*, a *Phormidium purpurascens* és a *Lyngbya Martensiana* voltak a leggyakoribbak. A talajfelület pH-ja 9,5.

21. 1968. XI. 15.: A IV. számú laposban 10 „forrásos” felület volt egymás közelében, részben összeolvadva. Az *Oscillatoria brevis*, a *Lyngbya Lagerheimii*, a *Lyngbya circumcreta* és a *Lyngbya Martensiana* (II. tábla 3. kép) társaságában a *Gongrosira trentepohliopsis* n. var. *natrophila* gyakori szerkezet volt, helyenként csaknem önállóan létesített tömegtermelést. Sporangiumai leginkább gömbszerűek, nagyok és mindig végálló helyzetűek. Ritkán két vagy három sporangium is fejlődik egymás mellett. Közülük a harmadik valamivel fejlettebb. A talajfelület pH-ja 9,6.

*Gongrosira-előfordulások a mórakalmi Sóstó területén:*

22. 1968. XI. 9.: A tó délkeleti partja közelében levő széles mederszegélyen több helyen is puffadásos, nedves-sáros talajfoltok mutatkoztak, már messziről feltűnő sötétzöldes vegetációs színeződéssel. A különféle *Cyanophytonok* között a *Gongrosira trentepohliopsis* n. var. *natrophila*

is gyakorinak mutatkozott, sőt egy folton csaknem egyedül létesített sötétzöld nyálkás felületi „talajvirágzást”. A VII. tábla mikrofelvétele ennek agyagáról készült. E kép bal oldalán terminális helyzetű sporangium látható, környezetében az *Oscillatoria angustissima* W. et G. S. WEST kigyózik a nyúlánk sejtű kanyargós fonalak között. A végálló sporangiumok néha kettesével, sőt igen ritkán harmadmagukkal is kifejlődtek. A talajfelület pH-ja 9,3.

23. 1969. I. 22.: Ez alkalommal a tő délkeleti partja közelében a fagyott talajú mederszegélyen feltűnő zöldesbarna, itt-ott vörhenyes tömegprodukciónal borított foltok mutatkoztak, a többé-kevésbé ekkor is „működő” vízfeltörések felszínén. E foltokon a talajfelület puha, csaknem sáros volt. Három „forrásos” alga-tömegprodukción foltos a *Gongrosira* csaknem önállóan alakított ki sötét kékeszöld vegetációs színeződést. A sporangiumok mindig végállók, de kettesével és hármassával is kifejlődtek egymás mellett. Az V. tábla 1. mikrofelvétele ennek anyagáról készült. A talajfelület pH-ja 9,2.

*Gongrosira-előfordulások a fülöpházai Szappanszék területén:*

24. 1966. VIII. 22.: Az ún. Szappanszék-tóhoz tartozó Szívós-mocsár területén számos vízfeltörés figyelhető meg, még nyári időben is. Felületüket kékeszöld „talajvirágzás” borítja, amelyet elsősorban kékalga fajok hoznak létre. Az itt megvizsgált három tömegprodukción foltos a *Gongrosira* gyakori szervezetnek mutatkozott. Ennek anyagáról készültek a II. tábla 1., valamint a III. tábla 1—2. mikrofényképei. A sporangiumok többnyire végállók, 1—3-másával fejlődnek. Ritkán a sporangiumképzés interkaláris tendenciája is észlelhető volt. Gyakori alga-fajok voltak a tömegprodukciónban még: *Oscillatoria angustissima*, *Oscillatoria chalybea*, *Phormidium purpurascens*, *Lyngbya circumcreta*, és a *Schizothrix coriacea*. A talajfelület pH-ja 9,8.

25. 1968. XI. 22.: A Szívós-mocsár északi, és a Szappanszék-tó déli mederszakaszán a vízfeltörések nyomai jól felismerhetők voltak. Felületük alga-tömegprodukciónal fedett. Kialakításukban tömegprodukción fajoknak mutatkoztak az *Oscillatoria brevis*, *Oscillatoria angustissima*, *Phormidium purpurascens*, valamint a *Lyngbya Martensiana*. A *Gongrosira trentepohliopsis* n. var. *natrophila* három helyen csaknem egyedül hozott létre „talajvirágzást”. Ezekről a biotopokról készültek a *Gongrosira* még eddig nem említett mikrofelvételei. Ezeket e szervezet morfológiai leírásakor már elemeztem. Most még csak azt az egyedülálló jellegzetességét kell a Szappanszék-tó és a Szívós-mocsár „forrásos” tömegprodukciónak megemlítenünk, hogy a sporangiumok nemcsak terminálisan, hanem interkalárisan is mutatkoztak. Ezt a fejlődésbeli különlegességet a VI. tábla 2—3. mikrofelvételei szemléltetik. A közbeiktatott helyzetű sporangiumok olykor többedmagukkal is sorakoztak a fonalak közepén. Végül megemlítem még, hogy a sporangiumok olykor a fonalak végén csoportokba verődve is mutatkoztak. Ez az eset szemlélhető pl. az I. tábla 1. mikrofelvételén. E szabálytalan halmazok a leváló sporangiumok utólagos összeverődése útján is keletkezhetnek. E vizsgált felületeken a pH 9,5—9,8-nak mutatkozott.

A *Gongrosira* fonalszövedéke nemcsak a felületi tömegprodukciónban, hanem azok kriptogén formáiban is mutatkozott. Általános jelenség volt a vizsgált területeken, hogy a „forrásos” sáros-nedves, vagy szikkadóban levő talajfolt alatt kb. 1,5—2 mm-es mélységben még egy másik színezett réteg is előfordult, olykor a felületinél is nagobbmértvű tömegprodukciónal. Ezekben a *Gongrosira* részvétele azonban kisebb mértvű volt mint a talajfelületen.

### III. Összefoglalás, következtetések

Az előbbieken felsorolt 25 *Gongrosira*-lelőhely adatainak egybevetése arra enged következtetni, hogy a morfológiai variabilitás ellenére a vizsgált szervezet egyazon taxont képvisel, s a *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE species alakkörén belül külön variációként említendő. A biotópok pH-értékeinek felsorolásából kitűnik, hogy e szervezet határozottan kedveli, vagy legalábbis jól tűri az erősen lúgos, 9—10 pH-t mutató közeget. Ezért ezt az új variációt var. *natrophila* elnevezéssel célszerű jelölni.

A *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* n. var. jellemvonásai a faji típusával részben megegyeznek, részben attól eltérők. Ezeket a következőkben külön-külön tekintjük át.

A species-típussal megegyező jellemvonások: a „vánkos”-szerű telep viszonylag tömör „talp”-részből, s az abból sugárszerűen kinyúló fonalakból áll. A „talp”-rész



idősebb, sűrűn összetömődött és összenyomott, viszonylag gyakran elágazó rövid fonalakból áll, amelyeknek szövedékében olykor a meszes inkrusztáció nyomai is kimutathatók. A „talp”-részről sugárirányban hosszú fonalak ágaznak ki, ide-oda görbülő futással. E fonalak végein gömbölyded vagy ritkábban kissé megnyúlt, tojás alakú sporangiumok fejlődnek, többnyire egyesével, ritkábban többedmagukkal. A gömbölyded vagy gömb alakú sporangiumok jóval, leggyakrabban 3–4-szer szélesebbek a kinyúló fonalak sejtjei szélességénél. Ha e fonalak végén több sporangium áll, úgy az első (legvégső) állású a legfejlettebb, az utána következő második valamivel fejletlenebb, vagy kevésbé fejlett, s alig fejlett az esetleg kialakuló harmadik. A sejtek nem szabályosan négyszögletesek, hanem helyenként kiszélesedők vagy „kihasasodók”. A sejtekben egyetlen sejtmag és egy fali helyzetű, rendszerint erősen tagolt vagy szétszakadozott kloroplasztisz található, 1–2 pyrenoiddal.

A species-típustól *eltérő* jellemvonások: A telep összetömörült részéből kinyúló fonalak kevésbé elágazók. Sejtjei jóval keskenyebbek a faji típus sejtjeinél, viszont sokkal hosszabbak azoknál. E sejtek szélessége 3,5–5,5  $\mu$  között ingadozik, s hossza e méretet 6–15-szörösen meghaladhatja. Rövid sejtek csak kivételesen fordulnak elő. A sporangiumok többnyire terminálisan alakulnak ki, ritkán azonban interkalárisan is fejlődhetnek. A fonalak végén 1–2, ritkábban 3 sporangium fejlődik. Ez utóbbi esetben inkább csak a 3-ik sporangium fejletlen. Zoospórák képződése nem volt észlelhető. Szikes talajok vízfeltöréses nedves felületein fordult elő, erősen bázikus (pH 9,1–10) környezetben.

Latin diagnóza a következő:

*Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* n. var.

*Differt a typo: Fila eminentes ex parte conglobata thalli paucos ramos habent. Latitudo cellarum filorum 3,5–5,5  $\mu$ , longitudo earum latitudine 6–15 maior est. Cellae curvae raro inveniri possunt. Sporangia plerumque in parte extrema filorum inveniuntur, raro intercalaria sunt. In parte extrema filorum 1–2, raro 3 sporangia sunt. Zoosporae observari non poterant.*

Az ismertetett *Gongrosira* változatra legjellemzőbb vonásként a talpból kiágazó fonalak sejtjeinek nyúlánksága, valamint a sporangiumok elhelyezkedése és zoospóra-nélkülisége említhető. A sejtek *nyúlánksága* rendkívül feltűnő. A harántfal néha több sejthossznyira sem mutatkozik, s az ilyen fonalszakaszok klorofillhiányosak is, így szinte csalódásig a gombák hypháinak benyomását keltik. Lehetséges, hogy e jellemvonás a *Gongrosira*-félékre jellemző harántfalképzés megkésésének szélsőséges formája.

A sporangiumok zoospóra-képzésének teljes elmaradása talán a szélsőségesen lúgos talajkörnyezet következménye. Úgy tűnik, mintha a sporangiumok fejlődésük közben megakadnának, s *akineta-jellegű* képletekké alakulnának át. Sejtfaluk *akineta*-szerűen megvastagszik, s bizonyos mértékben el is nyálkásodik. A sejttartalom vöröses elszíneződése azonban nem észlelhető, így e kigömbölyödő képletek valódi akinetáknak nem tekinthetők. A *Gongrosira circinnata* (BORZI) SCHMIDLE fejlődésében ismeretes a nyári és az őszi generáció akinetaképzése. A nyári generáció akinetaképzése PRINTZ [6] szerint végálló duzzadt sejtekből történik, amelyek nagyon hasonlítanak a *Gongrosira trentepohliopsis* ugyancsak fonalvégi és duzzadt sporangiumára, illetve e faj *natrophila* variációjának sporangiumaira. E változat interkalárisan álló duzzadt, sporangiumszerű sejtjei vastagodó falukkal ugyancsak hasonlítanak az akinetákra. A halmazokba verődött sporangium-sejtek fala ugyancsak vastag, s ezek is a fonalakról leváló akinetákhoz hasonlítanak leginkább. E kérdés még tisztázásra vár.

Az új *Gongrosira*-változat előfordulási helyeinek rövid ismertetéséből kitűnik, hogy e szervezet a szikes talajok vízfeltöréssel foltjain mindig különféle kékalgafajok tömegprodukcióihoz társul. E társulásokra legjellemzőbbnek mondható az *Oscillatoria brevis*, amely a legtöbb „talajvirágzásban” tömegproducensként szerepelt. Alakköre ugyancsak nagyon variábilisnek bizonyult, mint az a szikeseken általában tapasztalható. A kéalgák között még a *Lyngbya Martensiana* szerepelt gyakran tömegalkotóként a „forráskás” foltok „talajvirágzásaiban”. Az előfordulások ismertetéséből az is kitűnik, hogy a Kakasszék és a Fehértó területén inkább csak egyes végálló sporangiumos alakok jelentkeztek, a Duna—Tisza-közi lelőhelyeken viszont már a sporangiumok többedmagukkal is kialakulhattak a fonalak végein. Interkaláris elhelyezkedésük csak a Szappanszék területén mutatkozott.

A tömegprodukciók kialakulása jelzi, hogy a vízfeltöréssel foltokon részükre az életkörülmények igen kedvezően alakultak. A kedvező tényezők között szerepelhet a mélyből felsodródó bomló szervesanyag is, amely a vízfeltörések felületét fényessé és síkossá változtatja. Ezek az esetek is arra engednek következtetni, hogy a bomló húmusz sokféle szerves anyaga között a szaporodást és növekedést serkentő anyagok is előfordulhatnak.

## IRODALOM

- [1] FOTT, B.: Algenkunde. Fischer Verlag Jena pp. 482, 1959.
- [2] HEERING, W.: Chlorophyceae III. Ulotrichales, Microsporales, Oedogoniales. — Süßwasserflora H. 6. p. 1—250, 1914.
- [3] KISS, I.: Orosháza szikes vizeinek mikroszkopikus növényzete. (Szakdolgozat, kézirat) p. 1—90, 1933. Mikroskopische Vegetation der Natrongewässen von Orosháza. Diplomarbeit, Manuscript p. 1—90, 1933.
- [4] KISS, I.: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza-környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Soda-böden in der Umgebung von Orosháza, mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. p. 43—82, 1963.
- [5] KISS, I.: Szikes területek alga-tömegprodukciós jelzései a foltos regradáció vízfeltöréssel folyamatairól. Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közleményei p. 31—75, 1969.
- [6] PRINZ, H.: Chlorophyceae. Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 3, p. 1—411, 1927.

## НОВЫЙ ВАРИАНТ ГОНГРОСИРА, СОСТАВЛЯЮЩИЙ МАССОВЫЕ ПРОДУКЦИИ НА ПОВЕРХНОСТЯХ СРЫВОВ ВОДЫ АЛЬФЕЛДСКИХ СОЛОНЦЕВАТЫХ ПОЧВ

И. Куши

Автор в первой части работы вообще описывает генус Гонгросира, и говорит о том, что нашёл *Gongrosira trentepohliopsis* в 1931 году под городом Орошхаз в солонцеватом озере Дьёпарош. На солонцеватых территориях Альфёльда и позже он наблюдал похожий Гонгросиру, которую вопреки длинным клеткам причислил к прежним породам. В последнее время определил, что длинные клетки — это свойство констанс, поэтому от типа породы он разграничил его под названием *var. natrophila n. var.*

II. часть содержит подробное описание этого организма с микроснимками. Этот новый вариант находится в солонцеватых болотах или в альфа-массовых продукциях поверхностей срывов воды солонцеватых почв. В этих последних и самостоятельно образует массовые продукции. На снимках № 1—2 первой таблицы видны части т. н. „подошва” (Sohle) слипающиеся или „спаянные” с крупинками шлама. I. снимок таблицы № II. показывает часть „подошвы” после обработки в жидкой соляной кислоте. (HCl). На 2. снимке таблицы II. и на других снимках можно наблюдать, что из части „подошвы” высовываются отдельные нитки или узлы ниток. Эти нитки извилистые, редко разветвляются, и на кончике обра-

зуются шариковые или овальные зооспорангии. Характерны для этих ниток длинноватые клетки. Ширина их 3,5—5,5  $\mu$ , и длина их может превзойти 6—15 раз ширину. (Табл. № 1.; снимок первый „а“) В порядке редкого исключения можно видеть и короткие клетки. (Табл. № VI. снимок 2., часть „а“). Клетки местами расширяются, почти „брюхатые“ (табл. IV.; снимок 1—2, табл. V., сн. 3., табл. VI., сн. 3., и на снимках табл. VII., часть „а“). В конечных клетках можно найти хроматофор (Табл. III., снимки 1—2., часть „а“). РугенOID 1—2, редко отсутствует.

Зооспорангии имеют форму шариковую, (яйца) овальную, иногда приплюснутые в 3—4 раза больше ширины вегетативных клеток. (Табл. II., сн. 2., табл. IV., сн. 3., табл. VI., сн. 1., часть „а“ табл. III., сн. 1—2, часть „б“). У части „б“ табл. VII. спорангий уже значительно вытянут. Спорангии на наконечниках ниток в большинстве случаев развиваются единично или парами (табл. VI., сн. 1—3), тесно друг с другом или примыкая короткой шеей. Оба спорангия в большинстве случаев развиты (табл. V., и табл. I., сн. 2.). Спорангии редко могут стоять в конце нитки и тройными и из них третий меньше других развит (табл. VI., сн. 1.). На этом снимке к трём спорангиям присоединялась и четвёртая клетка. Можно было определить, что примкнул не впоследствии. Однако группы спорангия могут возникнуть и путём позднего слипания (табл. I., сн. 1., часть „б“). Зооспорангии редко могут стоять и интеркалярно. Это значительное отклонение от типа пород, при котором спорангии всегда терминальные. На 2 снимке таблицы VI. три спорангия („б“) почти примыкают друг к другу, а четвёртый спорангий разделён от прежних длинной клеткой („с“). 3. снимок VI. таблицы изображает нитку альги, у которой два интеркалярные спорангии разделяют такая же длинная клетка. Клетки спорангия часто окружены толстым слизистым кожухом (3. сн. V. таблицы с намет. „б“ и 1 снимок VI. таблицы с наметкой „а“). Из спорангиев попадут в воздух не роящиеся споры а частицы с диаметром 0,8—2/. Цвет их зелёный, и их регенерацию нельзя было заметить даже на питательной почве Кноп-агара. Так их можно считать продуктами разложения клеток, которые, может быть, вызваны под влиянием безкрайней щелочной среды.

Автор подробно раскрывает источники этого организма на южной части области За Тиссой и между реками Тиссы-Дуная, и упоминает отношения pH и ассоциации. Переплетение нитки *Gongrosira* сира не только создало „расцветание почвы“ на поверхностях почвы с срывами воды (*flos humi*), но и непосредственно под почвой, примерно на уровне 1,5—2 мм. создало окрашающие массовые продукты. Это криптогенная форма массовой продукции иногда была значительнее чем возникающая на поверхности почвы. pH среды колебался между 9—10.

В III. части автор коротко пишет об особенностях *Gongrosira* совпадающих с породовым типом *trentepohliopsis* var. *natrophila* n. var и различающихся от него, и о латинском диагнозе. Он так видит, как будто спорангии останавливаются во время развития и превращаются в формулы с характером акинета. Это положение развития он сопоставляет с известным в развитии *Gongrosira circinnata* образованием акинета летнего и осеннего поколения.

В массовых продукциях самыми частыми соорганизмами *Gongrosira* были *Oscillatoria brevis* и *Lyngbya Martensiana*. Массовые продукции сигнализировали, что для них жизненные условия на пятах срывов воды стали очень благоприятными. Среди этих факторов может выступить и разложившийся хумус, в котором находятся и вещества, помогающие размножению и росту.

## EINE MASSENPRODUKTION VERURSACHENDE NEUE GONGROSIRA-VARIANTE VON DEN NÄSSENDEN FLÄCHEN DER NATRONBÖDEN DES ALFÖLD

Von

I. Kiss

Im I. Teil seiner Arbeit gibt der Verfasser eine allgemeine Beschreibung des *Gongrosira*-Genus und teilt mit, dass er die *Gongrosira trentepohliopsis* 1931 in dem Gyopáros genannten Natronsee bei Orosháza gefunden hatte. In den natronhaltigen Gebieten des Alföld beobachtete er später ähnliche *Gongrosira*-Exemplare, die er aber trotz ihrer längeren Zellen der obigen Art zuordnete. In neuester Zeit konnte er feststellen, dass diese längere Zellform eine konstante Eigenschaft ist und hat deshalb diese als Var. *natrophila* n. var. vom Artentyp unterschieden.

Der II. Teil enthält die eingehende Beschreibung dieses Organismus, veranschaulicht anhand von Mikroaufnahmen. Diese neue Variation kommt in den Algenmassenproduktionen der näs-senden Oberflächen natronhaltiger Sümpfe oder natronhaltiger Böden vor. In den letzteren bildet sie auch selbständig Massenproduktionen. Die Bilder 1 und 2 an Tafel I. zeigen Stücke der sog.

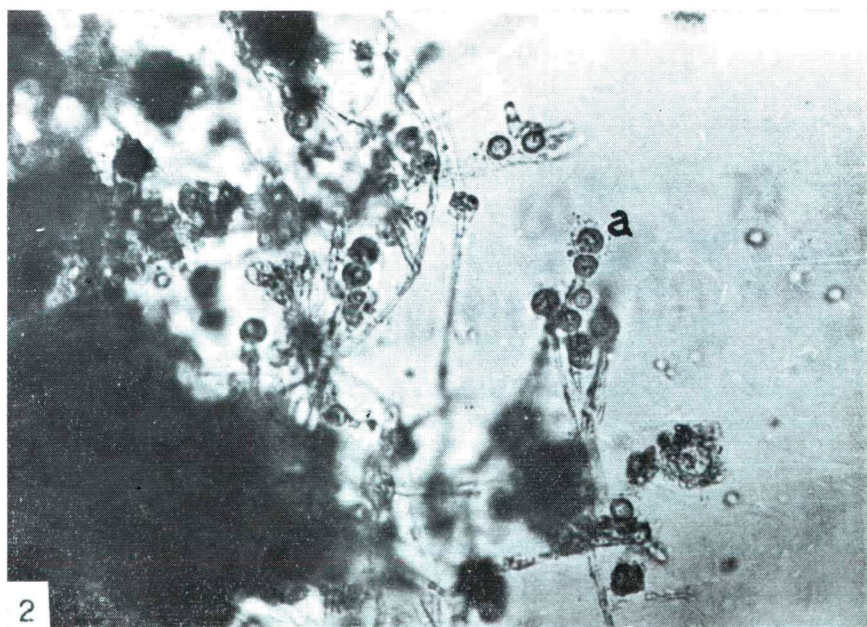
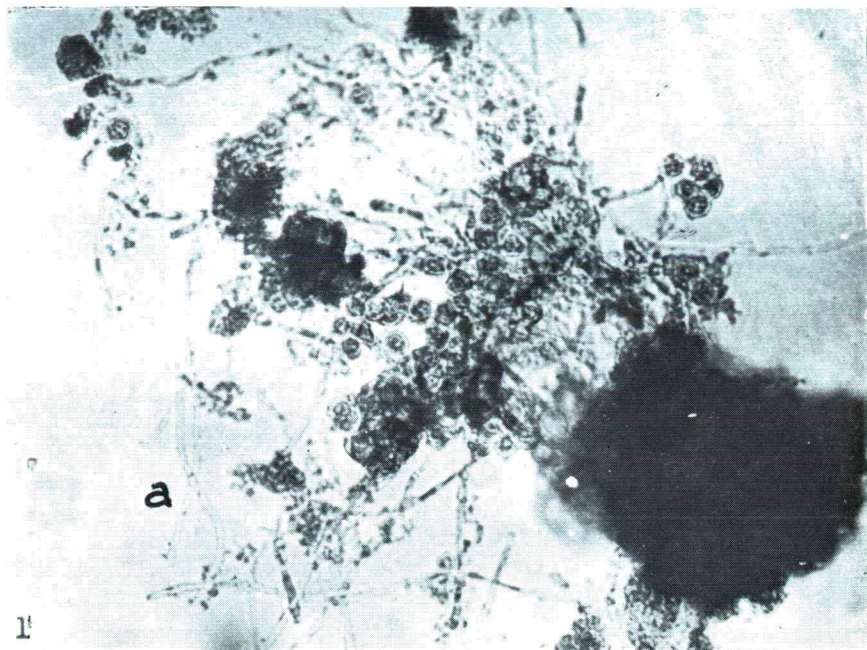
„Sohle“, mit Schlammkörnchen zusammenhaftend oder „vereint“. Bild 1 an Tafel II. zeigt ein Stückchen der „Sohle“ nach Behandlung mit verdünnter HCl. An Bild 2 (Tafel II.) und auch an anderen Bildern ist zu beobachten, dass aus dem „Sohlen“-Teil einzelne Fäden oder Fadenbündel herausragen. Diese Fäden sind gewellt, verzweigen selten und an ihren Enden entwickeln sich kugel- oder eiförmige Zoosporangien. Für die Fäden sind die auffallend schlanken Zellen charakteristisch. Sie haben eine Breite von 3,5–5,5  $\mu$ , die von der Länge um das 6–15-fache übertroffen werden kann (Tafel I., Bild 1, „a“). Als höchst seltene Ausnahme werden auch kurze Zellen sichtbar (Tafel VI., Bild 2, bei „a“). Die Zellen sind stellenweise verbreitert, mitunter fast „ausgebaucht“ (Tafel IV., Bild 1–2, Tafel V., Bild 3, Tafel VI., Bild 3 und die Bilder an Tafel VII: mit „a“ bezeichnete Teile). Die Endzellen enthalten Chromatophoren („a“ im Bilde 1–2 von Tafel III.). Pyrenoide 1–2, selten fehlend.

Die Zoosporangien sind sphärisch rund oder ovoid, manchmal komprimiert und 3–4 mal grösser als die Breite der vegetativen Zellen („a“ an Tafel II., Bild 2, Tafel IV., Bild 3 und Tafel VI., Bild 1, sowie „b“ an Tafel III., Bild 1–2). Bei „b“ an Tafel VII. ist das Sporangium schon bedeutend verlängert. Die Sporangien entwickeln sich an den Fadenenden meistens einzeln oder zu zweit. (Bilder 1–3 an Tafel IV. und V.), entweder dicht nebeneinander oder durch einen kurzen Halsteil miteinander verbunden. Beide Sporangien sind meistens gut entwickelt (Bild 2 an Tafel V. und I.). Wenn ausnahmsweise drei Sporangien am Fadenende stehen, so ist das mittlere das am wenigsten entwickelte (Tafel VI., Bild 1). An diesem Bilde hat sich den drei Sporangien auch noch eine vierte Zelle hinzugekeilt. Es war festzustellen, dass sie nicht nachträglich hierhergekommen war. Sporangiengruppen können allerdings auch durch nachträgliches Zusammenhaften entstehen („b“ an Bild 1 an Tafel I.). Selten können die Zoosporangien auch interkalar angeordnet sein. Dies ist eine erhebliche Abweichung vom Artentypus, wo die Sporangien stets terminalständig sind. An Tafel VI., Bild 2 sind drei Sporangien (2b“) fast einander angeschlossen, das vierte Sporangium ist von den ersteren durch eine schlanke Zelle getrennt („c“). Bild 3 an Tafel VI. stellt einen Algenfaden dar, dessen beide interkalare Sporangien ebenfalls eine schlanke Zelle voneinander trennt. Die Sporangienzellen sind oft von einer dicken Schleimhülle umgeben („b“ an Bild 3 von Tafel V. und „a“ an Bild 1 von Tafel VI.). Aus den Sporangien sind nicht Schwärmer sporen ins Freie gelangt, sondern Teilchen mit 0,8–2  $\mu$  Durchmesser. Ihre Farbe ist grün, eine Regeneration war auch auf Knop-Agar-Nährboden nicht zu beobachten. Man darf sie daher als Zellzerfallsprodukte ansehen, die möglicherweise auf den Einfluss der extrem alkalischen Umgebung entstanden sind.

Verfasser gibt ausführlich die Fundorte dieses Organismus im südlichen Teil jenseits der Theiss sowie im Zwischenstromland zwischen Donau und Theiss bekannt und führt auch die pH- und Zönosenverhältnisse an. Das Fadengespinnt der *Gongrosira* bildete nicht nur an den Bodenflächen, wo das Grundwasser an die Oberfläche stieg, „Bodenblüten“ (flos humi), sondern brachte auch unmittelbar unter der Oberfläche — in etwa 1,5–2 mm Tiefe — kolorisierende Massenproduktionen zustande. Diese kryptogene Form der Massenproduktion war manchmal ausgeprägter als die an der Bodenoberfläche entstandene. Der pH-Wert der Umgebung betrug 9–10.

Der III. Teil enthält eine kurze Beschreibung der mit dem Artentyp übereinstimmenden und der davon abweichenden Eigenschaften der *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila* n. var. sowie die lateinische Diagnose. Verfasser hat den Eindruck, als ob die Sporangien in ihrer Entwicklung steckenblieben und zu *akinetischen* Gebilden würden und vergleicht diesen Entwicklungszustand mit der in der Entwicklung der *Gongrosira circinnata* bekannten Akineten — Bildung der Sommer- und Herbstgeneration.

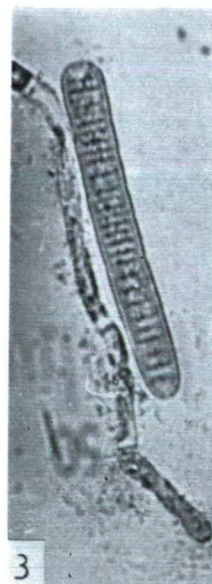
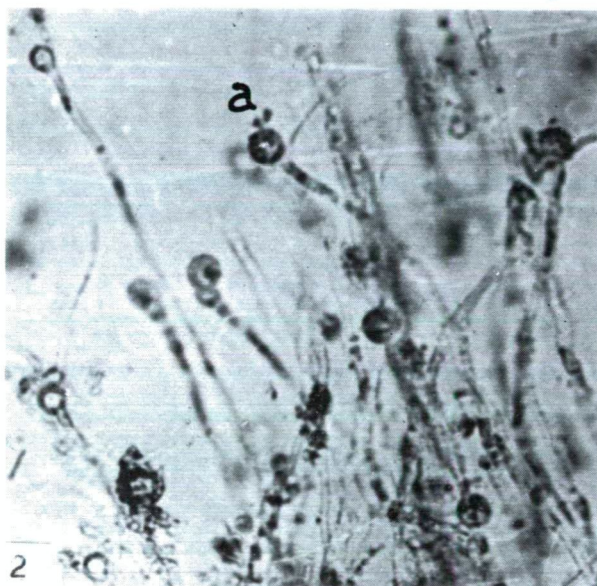
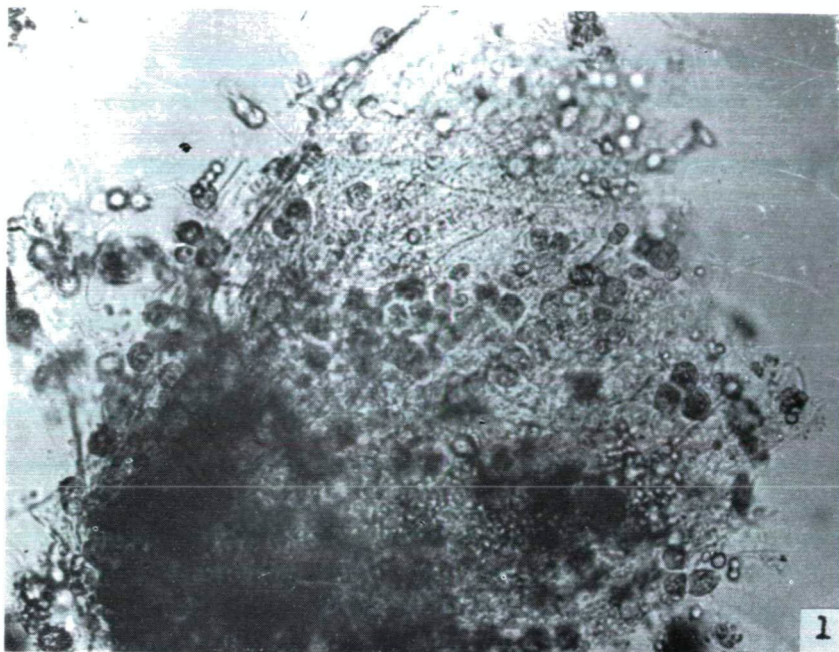
Die häufigsten Sozioorganismen der *Gongrosira* in den Massenproduktionen waren *Oscillatoria brevis* und *Lyngbya Martensiana*. Die Massenproduktionen zeigten an, dass für sie in den Wasseraufstiegs-Flecken die Lebensbedingungen sehr günstige waren. Unter diesen Faktoren mag auch der aus dem Unterboden heraufgetriebene in Zersetzung befindliche Humus mit eine Rolle spielen, in dem auch die vermehrungs- und wachstumsfördernden Stoffe vorhanden sein können.



I. tábla

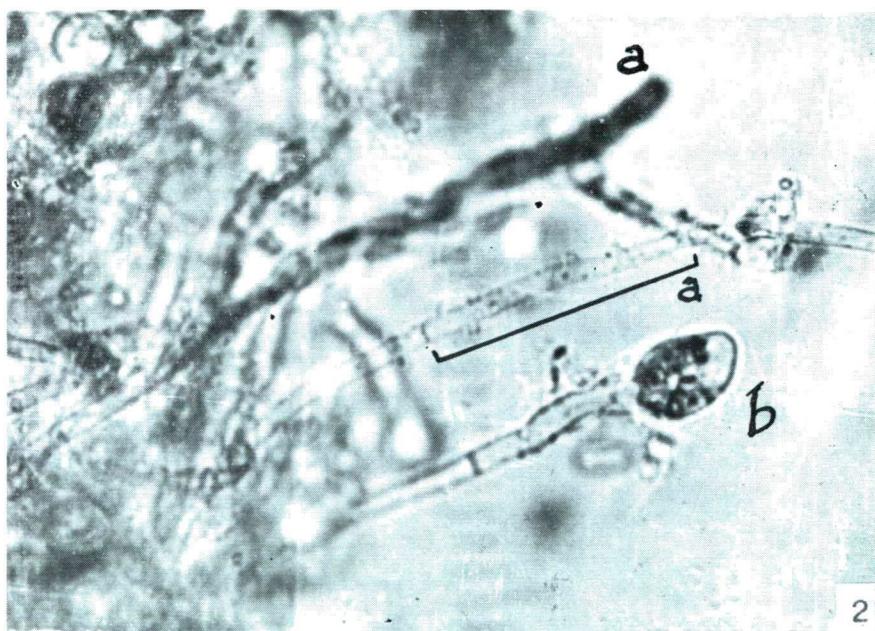
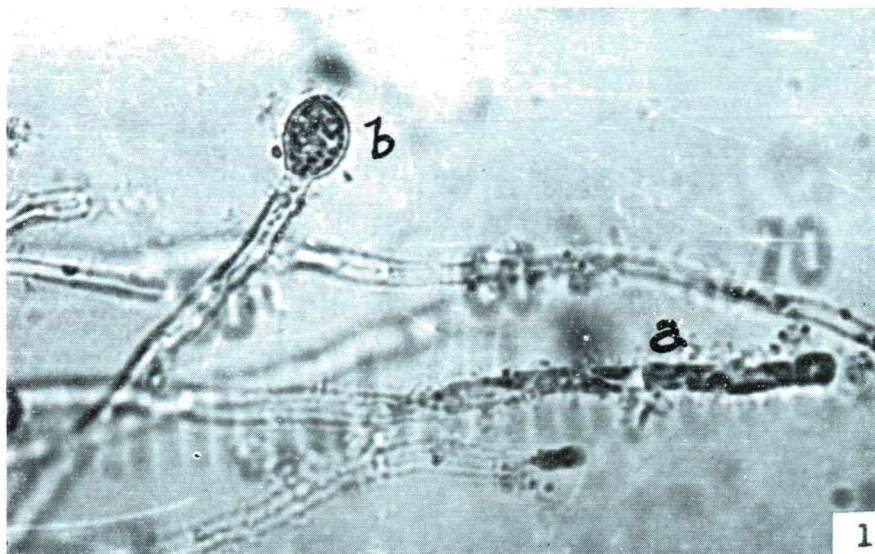
1—2. A *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *ortrophila* n. var. telepe talp-résznének darabjai, iszapszemcsékkel összetapadva. Az 1. képen a zoosporangiumok csoportokba verődve láthatók. 400:1.





II. tábla

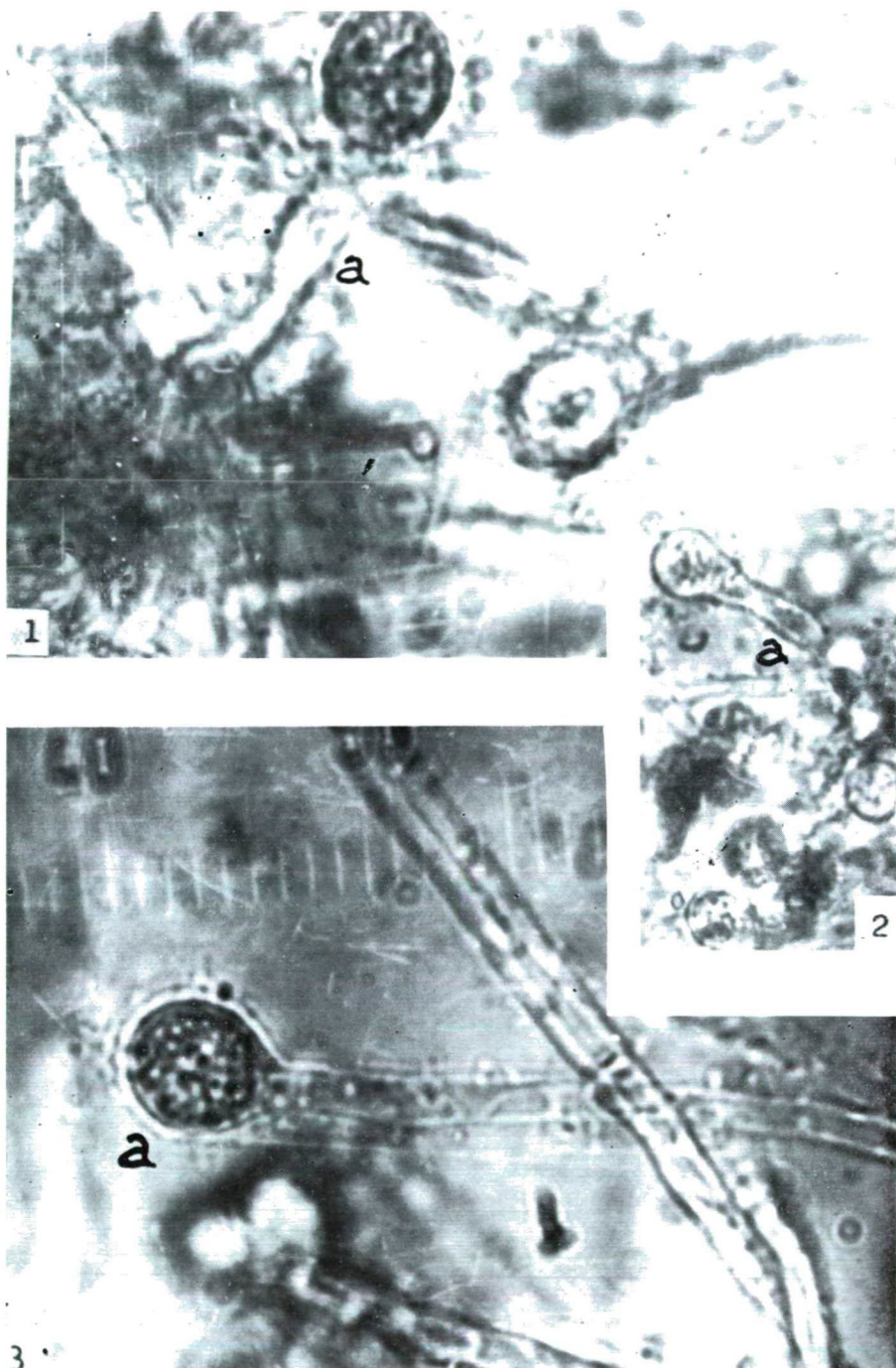
1. A telep talp-részének egy darabja sósavas (HCl) kezelés után. A fonalak közötti teret az iszap-szemcsék továbbra is kitöltik. 400:1. 2. A nyúlánk fonalak végein fejlett zoosporangiumok keletkeztek 400:1. 3.: *Gongrosira*-fonál a *Lyngbya Martensiana* MENEGH. társaságában 500:1.



III. tábla

1—2.: A „b” jelzésknél tojás alakú terminális helyzetű sporangiumok láthatók 800:1.

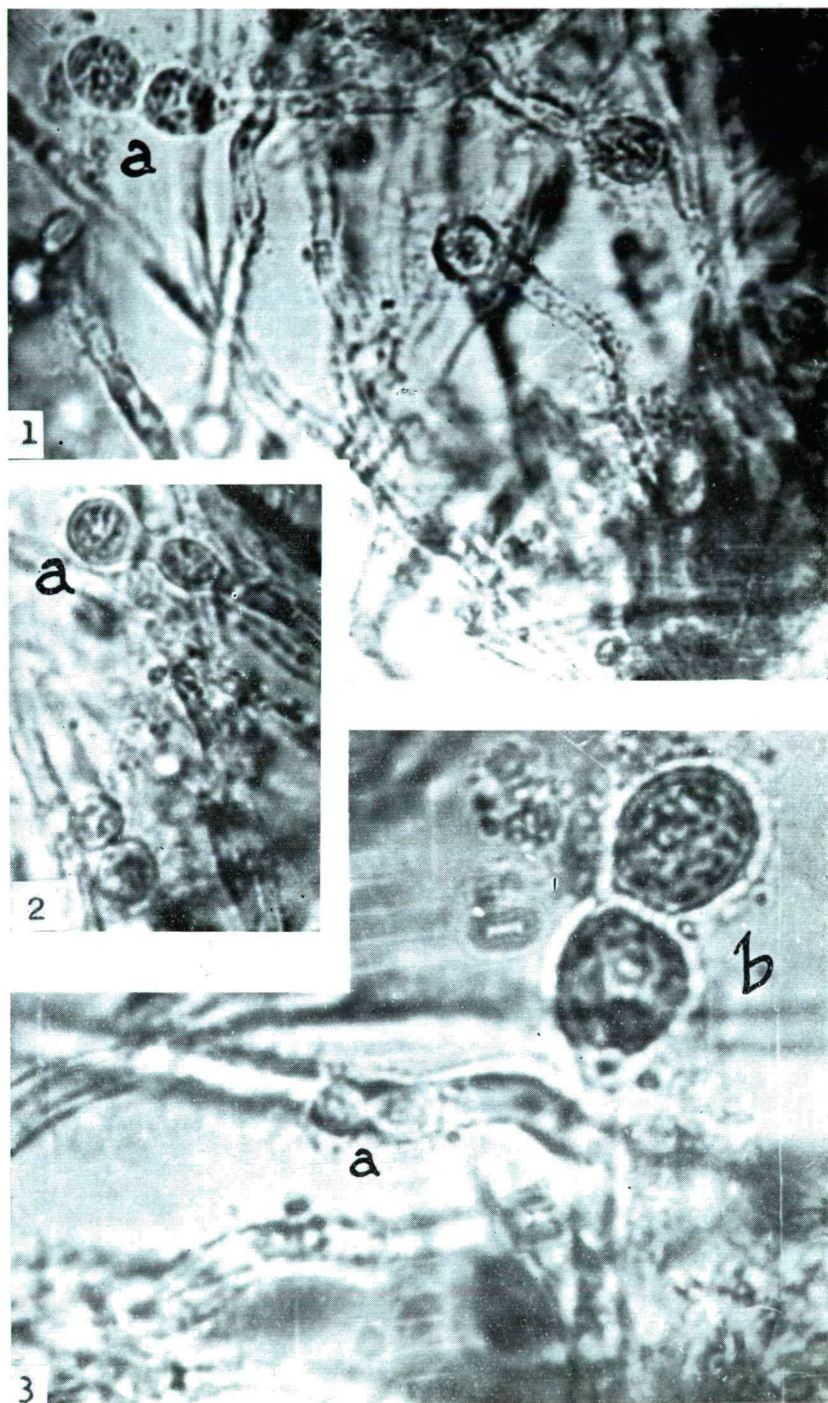




IV. tábla

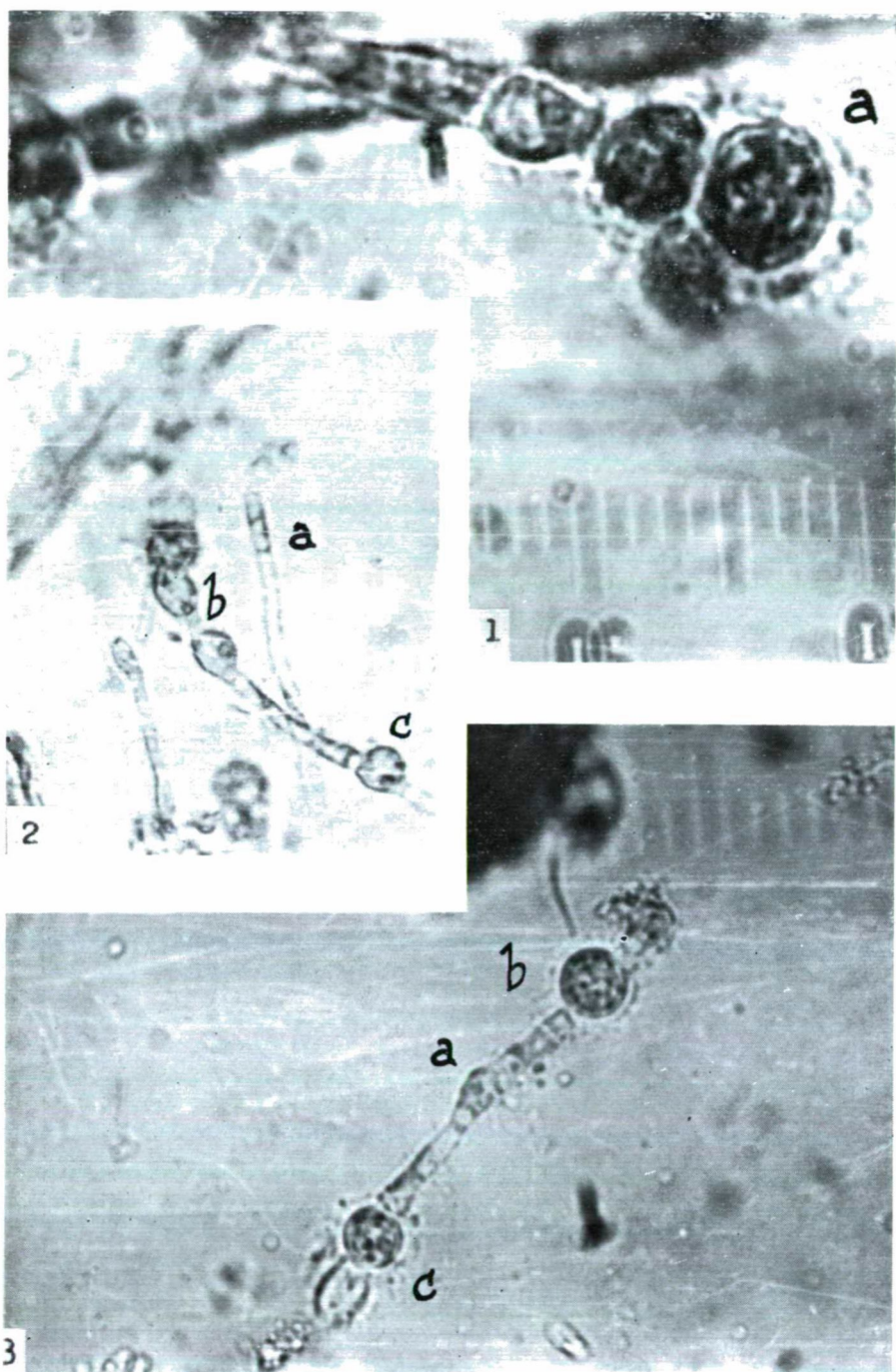
1—3.: Egyesével álló, fejlett, terminális helyzetű sporangiumok. 1,3. = 800:1, 2. = 500:1.





V. tábla

1—3.: A fonalak végein a sporangiumok kettésével jelennek meg. A fonalak végein mindkét sporangium csaknem azonosan fejlett. 1—2. = 500:1, 3. = 800:1.



VI. tábla

1.: Az „a” jelzésnél a fonal végén három sporangium jelenik meg. Közülük az első a legfejlettebb, a harmadik viszont inkább csak „kihasasodó”. 800:1. 2—3.: Interkalárisan fejlődő sporangiumok (csak a Szappanszék és a Szívós-mocsár biotopjaiban volt észlelhető). 2.= 500:1, 3.= 700:1.





VII. tábla

A talp-részből zeg-zugosan kinyúló fonalak; „b”-nél kevésbé fejlett, megnyúlt, tojás alakú sporangium látható. 800:1.



# SZIKES TERÜLETEK ALGA-TÖMEGPRODUKCIÓS JELZÉSEI A FOLTOS REGRADÁCIÓ VÍZFELTÖRÉSES FOLYAMATÁRÓL

Írta: KISS ISTVÁN

## I. Bevezetés

A harmincas évek elején az alföldi szikeseket vizsgálva két furcsának látszó talajtani jelenséget figyeltem meg. Az egyik az volt, hogy a leginkább sós talajfelületek általában a magasabb, „partosabb” helyeken fordulnak elő. A másik arra nyújtott bizonyítékot, hogy a szikeseken korántsem mindig a legmélyebben fekvő részek, a laposok és a szikfokok a legnedvesebbek, hanem olykor a magasabban levő talajfoltok is tartalmazhatnak több vizet. E két jelenség eleinte egymástól függetlennek tűnt előttem, s csak fokozatosan döbbsentem rá arra, hogy együvé is tartozhatnak, hogy egyazon folyamat részjelenségeit képviselik. *Ennek felismerésében nagy szerepet játszottak azok a feltűnően színes talajfoltok, amelyeket bizonyos algafajok tömeges felszaporodásaikkal, tömegprodukcióikkal hoztak létre.* E „talajvirágzásos” jelenségekkel az utóbbi évek során mindinkább behatóbban foglalkoztam. Arról győződtem meg ugyanis, hogy ezek nemcsak algológiaiailag érdekesek, hanem a gyakorlati agronómia és a talajtan szempontjából is figyelmet érdemlők; mivel a szikesedés kérdésével, legfőképpen a szikes regradáció lefolyásával függnek össze. A későbbiek során e kérdés tanulmányozásának hidrobiológiai szempontból is megmutatkozik a jelentősége, mivel e vizsgálatok részben magyarázatot nyújtanak a sekély szikes tavak viszonylag nagy szervesanyagtartalmára is.

Arra a jelenségre, hogy a szikes területeken a magasabb fekvésű helyek sósabbak lehetnek a alacsonyabban levőknél, első ízben SIGMOND könyve [20] hívta fel a figyelmemet. SIGMOND a Békés megyi gazdák tapasztalataira hivatkozva állapította meg a Békéscsaba és Orosháza határában végzett vizsgálatainak során, hogy „... a legszikesebb táblák egyszersmind a legmagasabb fekvésűek.” Korábban ugyanis az volt a nézet, hogy a legmélyebb területeken gyűlik össze a legtöbb só, s emiatt ezek a legszikesebbek.

SIGMOND közlése nyomán elindulva már a harmincas évek elején magam is arról győződhettem meg délalföldi útjaim során, hogy e jelenségről a szikeseken dolgozó földművelők a Dél-Alföld számos helyén tudnak. Az azóta végzett vizsgálataim alapján úgy látom, hogy ez nemcsak a Dél-Alföldön, hanem általában minden szikes területen előforduló jelenség, s különösen feltűnő és gyakori a Duna—Tisza-közén. Leginkább a szoloncsák jellegű szikeseken típusos. Ha a térszín a szikes laposból vagy az ugyancsak mély fekvésű szikfokból csak valamelyest is emelkedik, ott növekszik a sótartalom, emelkedik a talaj pH-értéke, s a felületen igen gyakran a sziksó is „kivirágzik”. E kivirágzás néha „túródásos” jellegű, vagyis az ilyen talajfelületek a szikfokhoz képest lazábbak, olykor szinte annyira szemcsés állományúak, mint a vakondtúrás. Növényzetük gyér, vagy teljesen növényzet nélküliek, miért is e felületeket a népnelv, s ennek nyomában a tudományos szóhasználat is „vakszik”-nek nevezi. Ha a vakszik foltosan vagy kanyargós csíkokban mutatkozik, akkor „ragyás-sziknek” is szokás nevezni.

A már korábban kialakult genetikai talajosztályozás, főként GORDIAGIN, TANFILIEV és GLINKA munkássága alapján, ún. szerkezet nélküli vagy szoloncsák és szerkezettel rendelkező vagy szolonyec szikes talajokat különböztetett meg. A *szoloncsák* talajok egyhangú szelvényű, szintekre nem tagolódott sós (meszes-szódás) talajok. Bennük a talajvíz viszonylag magasan áll, kapillárisan felfelé emelkedik, s a felszínen elpárologva a magával hozott sókat fehérés lepedék formájában ott visszahagyja. A só olykor nagyobb részben szóda. A sók mennyisége a talaj felső rétegében vagy a felületen 0,3—0,5% is lehet, a pH-érték 9—10 között mozog, ezért rajta a sőtűrő növényzet is csak gyéren tenyészik.

A *szolonyec* talajok réteges, szintes szerkezetűek, szikesítő sóik a talaj kolloidjait kötődnek, s a felületükön „kivirágzó” lepedék legalább részben vagy jórészt annyira kovasav. Természetes kilúgozódás révén a szoloncsák talajból szolonyec, ez utóbbiból pedig *szolonyec-talaj* képződhet. Ez a kilúgozódásos folyamat az ún. *degradáció*. A degradált szikes talaj azonban az altalaj vízének emelkedése révén vissza is alakulhat korábbi sósabb állapotába. Ez a visszاسósodás folyamata vagy *regradáció*. A degradáció és a regradáció időszakonként váltogatják egymást, az éppen uralkodó időjárási és vízviszonyok szerint. Az ismertetett két főtípuson kívül még számos szikes-féleség létezik. Ezek vagy átmeneti jellegűek, vagy a főtípusoktól bizonyos tekintetben különböznek, de legközelebb mégis azok valamelyikéhez állanak. Ilyenek pl. a *szoloncsák-szolonyec* talajok, vagy a nálunk SZABOLCS által elkülönített *réti szolonyec* és a *sztyeppeesedő réti szolonyec* talajok.

Szikes talajainkat szerkezetileg legáltalánosabban a rossz morzsaképződés, illetve a bennük kialakuló morzsáság csekély ellenállósága jellemzi. Ez kémiaiilag főként arra vezethető vissza, hogy bennük az ún. szikesítő Na-sók, a kicserélhető Na<sup>+</sup>-ionok mennyisége erősen felszaporodik. Ennek következtében a talaj kicserélhető kaionjai, mint a Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, és a H<sup>+</sup> ionok, bizonyos fokozatossággal Na<sup>+</sup>-ionokra cserélődnek ki. Szikesítő sókként szerepelnek a szóda (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) a szódabikarbóna (NaHCO<sub>3</sub>), a glaubersó (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) és a konyhasó (NaCl). Legveszedelmesebb közülük a lúgos kémhatású szóda, amely már kisebb koncentrációban is szikesít. A többiek semleges kémhatásúak, kevésbé hidrolizálódnak, így romboló hatásuk csak nagyobb koncentráció esetén érvényesülhet.

Szikesedést közvetlenül sós, illetve Na<sup>+</sup> ionokban gazdag altalajvíz, sós (nagy Na<sup>+</sup>-iontartalmú) általajréteg, vagy a talaj anyagainak bomlása során keletkező Na<sup>+</sup> ionok felhalmozódása idézhet elő. Ma már ismeretes az is, hogy a nátriumon kívül még a Mg-ionok is résztvesznek a talajok elszikesítésében.

A szikes talajok keletkezésére, illetve a szikesedés okaira és feltételeire vonatkozólag már számos elmélet látott napvilágot. Ma már általánosnak mondható az a vélemény, hogy a *szikesedésnek a feltételek eltérő volta szerint többféle útja is van, így annak konkrét formáit és a hozzájuk vezető folyamatokat egy elméletben összefoglalni nem lehet*. A szikesedés dinamizmusával kapcsolatban ARANY [1] megállapítja, hogy az ún. szikesedés minden irányból, felülről lefelé, alulról felfelé vagy oldalirányú vízmozgással, továbbá erodált szikes talaj máshová hordásával egyaránt végbemehet. A szikesítésben részt vevő sók nagyobbik hányada is a vándorló talajvíz által kerül a mélyedések felé, s csak kisebb része ered a helyszínen végbemenő mállási folyamatokból. Alföldünk egy részére is vonatkozik az a szabály, miszerint a talajvíz a sókat lefolyástalan medencékben gyűjti össze. ARANY arról is megemlékezik, hogy a nátrium, régi környelvi néven „Natrum” szikesítő hatására talán világviszonylatban is elsőként TESSEDIK SÁMUEL [22] mutatott rá.

Saját vizsgálataink szakirodalmi alapozása céljából végül meg kell még említenünk, hogy a szikesedés folyamatába geológiai és vegetációs történések is beleszóltak, elsősorban az elhagyott folyómedrek és a tavak vegetációs úton végbemenő feltöltődése révén. Szempontunkból különösen jelentősnek mutatkozik MURAKÖZY [17] felfogása, amely szerint a *szikesek egykori mocsarak pangó víz által borított területein jöttek létre, s hogy a láptalajok ma is fokozatosan szikes talajokká alakulnak át*. Ilyen jelenségek ismertek a Nagysárrét és az Ecsedi-láp egyes helyiről, valamint a keszthelyi lápról. E felfogást alátámasztani látszanak saját tapasztalataim is, elsősorban az Orosházától délnyugatra levő Kardoskút-pusztaközponti Fehértő területéről. A Fehértő délnyugati partmellékén a lápos talajmozgás gyakori jelenség. Itt főként a Czuczai-tanya udvarában, valamint tőle közvetlenül délre a Rákóczi Termelőszövetkezet legelőjén koratavasszal szinte mozog a talaj a járókelő lába alatt. De 1962-ben még május 9-én is jól észlelni lehetett ezt a süppedéses mozgást. Itt az északi és a déli part mellékre merészkedő nehezebb járművek (cséplőgép, autóbusz) már 1—2 alkalommal veszélyesen meg is sülyedtek, bár a talaj a nevezett járművek vezetői előtt „biztonságosan” száraznak és „kökeménynek” mu-

tatkozott (az ottaniak mindenkit figyelmeztetnek, hogy egyes helyeken csak a talaj felső része látszik keménynek).

Hasonló jelenségeket a Duna—Tisza-közén is észleltem, különösen Kecel—Örjeg, Kiskundorozsma, Sóstó és Fülöpháza környékén. A lápra jellemző ingázó talajmozgást a fülöpházai „Szívós” nevű szikes mocsár területén nemcsak tavasszal, hanem késő ősszel is megfigyeltem.

Szikes talajainkra jellemző az ún. *foltos tarkaság*. Ez kétféle értelemben vehető. Jelenti egyrészt azt, hogy a szikesek főtípusai valamely nagyobb területen vagy országos elterjedésben többé—kevésbé egymással összekeveredve fordulnak elő, de másrészt jelenti azt is, hogy valamely kisebb területen szinte egyik lépésről a másikra változnak a talaj fizikai, kémiai és biológiai sajátosságai. Saját vizsgálataink ez utóbbi szűkebb értelmezéshez kapcsolódnak, s ennek a jelölésére korábban a *mozaikosan heterogén jelleg* kifejezést is használtuk [12—16]. Ez a mozaikosan heterogén jelleg egyes helyeken különösen megnehezíti a szikes talajok egységes javítását és hasznosítását.

A szikes talajok tarkaságát SIGMOND arra vezeti vissza, hogy a sótartalom egymáshoz aránylag közel levő pontokon nagyon eltérő lehet [20]. BALLENEGGER arra is rámutat, hogy a szikes talaj elosztott állapotú humusz- és agyagkolloidjai nemcsak függőleges, hanem vízszintes irányban is mozoghatnak. E megállapítások feltétlenül tényekre vonatkoznak. A foltos tarkaság legáltalánosabban a talajvíz állására és mozgására vezethető vissza. A mozaikosan heterogén jelleg kialakulásánál mutatkozik meg leginkább, hogy a szikes talajok valóban hidrogenetikus talajok, azaz létrejöttek és változásuk elsősorban a víz mozgásával függ össze. Ide vonatkozóan jelentős ARANY [1] megállapítása, miszerint „Az altalajvíz a Tisza menti kötött, agyagos és szikes területek alatt általában foltosan és rendszertelenül helyezkedik el.”

Itt célszerűnek tartom mindjárt megemlíteni, hogy tapasztalataim szerint az *altalajvíz foltosan egyenlőtlen eloszlása a Tiszántúl déli részén és a Duna—Tisza-közén elterülő szikeseken általános jelenségnek mutatkozik* [12—15]. Az ásott kutak vízszintjének összehasonlításánál erre jobban rámutat egy-egy kisebb területen végzett ásás. Ide vonatkozóan az Orosháza szegélyén elterülő Kisszék vízviszonyaira pl. korábban a következőket írtam [13]: „Azt is érdemes megjegyezni, hogy itt az altalaj vízviszonyai már néhány méteres távolságokban is jelentős különbségeket mutatnak. Ez jól megmutatkozott azon a helyen, ahol egymástól néhány méternyire párhuzamosan kb. 60 cm mélységű árkokat húztak. Az egyik árokban néhány nap múlva feljött a víz, a másikban nem. A legelőn 1962 júniusában számos, régebben ásott gödröt találtunk. Mélységük 70—120 cm között változott. Sajátos volt, hogy néhány sekélyebb gödörben víz állt, ugyanakkor néhány egy méternél is mélyebb gödör teljesen szárazon maradt.” *Aligha állunk messze a valóságtól annak feltételezésekor, hogy a talajvíz foltosan egyenlőtlen eloszlása a szikes talajok alaptermészetéhez tartozik, s hogy a foltos tarkaság jelensége is a talajvíz foltosan egyenlőtlen eloszlásával áll leginkább összefüggésben.*

A következőkben felmerül a kérdés: a szikeseken milyen módon emelkedik fel a talajvíz, azaz a talaj sós regradációja milyen vízmozgással megy végbe? A szikes és sós talajok hidrogenetikus okokkal való magyarázata szerint a viszonylag magasan álló és nagy sótartalmú talajvíz *kapillárisan* a felszínre emelkedik és a feltalajt elsósítja. A sós regradációt a szakirodalom általánosan a *kapilláris felfeléáramlásra* vezeti vissza. Bizonyos, hogy a talajvíz kapilláris felfelémozgása a sók felszínre emelésében döntő szerepű. A kapilláris vízemelkedés szerepét a sós regradáció ún. homogén formája esetén a Dél-Tiszántúlon, a Békés-csanádi löszháton, valamint a Duna—Tisza-közén szinte kizárólagosnak találtam.

A sós regradáció „homogén formája” elnevezéssel jelölöm a visszasódásnak azt az esetét, amikor az viszonylag nagy és összefüggő területen megy végbe. A regradáció teljes végbemenetele esetén ilyenkor a sók nagy és összefüggő területeken „virágoznak” ki, borítják be fehéres lepedékkel vagy kéreggel a talajt. Szoloncsák vagy szoloncsák-szolonyc területek szikes tavainak nyáron teljesen kiszáradó alzatán észleltem gyakran ezt a regradációs formát. Kardoskúton a kiszáradt tó-tófenék „kivirágzott” felülete napsütésben szinte vakítóan és egyenletes tónusban csillog.

A sós regradációnak ez a homogén formája azonban itt, Kardoskúton sem tartós. Hamarosan *Heterogénné* válik a felszín, az egyenletes tónusú szürkésfehér lepedéket nyár végén és ősz elején a *vízfeltörések* sötét sáros foltjai tarkítják. A foltok vize előbb utóbb elpárolog, az általa felhozott sók a felszínen visszamaradnak, s a vízfeltörés sötét-sáros helyei környezetüknél még világosabb, még erősebb regradációs fokat képviselő foltokként tűnnek elő. A vízfeltörések foltjai olykor egymáshoz igen közel jelentkeznek, miáltal a szikes talajfelület szinte egyik lépésről a másikra mozaikosan heterogénné válik.

A következőkben röviden áttekintjük az eddig tanulmányozott vízfeltörések formáit, részletesen foglalkozunk a vízfeltöréses foltok alगतөmegprodukciónival, majd a vízfeltöréses-foltos regradáció szerepéről és kialakulása tényezőiről szólnunk.

## II. Vízfeltörések szikes területeken

Az előbbieken említettem, hogy a Dél-Alföld és a Duna—Tisza-közének szikes területein a talajvíz szintbelileg is foltosan és egyenlőtlenül oszlik el. *Ha valamely folton a talajvíz a felszínig emelkedik és a talajt alulról átnedvesíti, vízfeltörés jön létre.* A talajvíznek ez a felszínre emelkedése azonban eddigi megfigyeléseim és vizsgálataim szerint nem tekinthető csupán csak a kapilláris felfelé emelkedés egyszerű következményének. *A vízfeltörésben szerepelhet a kapilláris vízmozgás, de lényegesebb tényező az, hogy a járatokban mozgó víz valamilyen alulról ható nyomás alatt áll, s ez emeli elsősorban a felszínre.* Igen sok vízfeltöréses folton ugyanis egy vagy több lyukacska látható, a felszínig emelkedő járatok nyílásai. Néha az is megfigyelhető, hogy belőlük víz áramlik vagy csordogál elő. A kiáramló víz a lyukacska peremét fokozatosan erodálja, miáltal az mindinkább tágul. Már nem „működő” és erősen kivirágzásos regradációs foltokon egyes lyukacsák átmérője a 0,5 cm-t is meghaladhatja. Sajátságos, hogy olykor viszonylag kis méretű vízfeltöréses foltokon is több tucatnyi lyukacska látható, egymás mellett sűrűn elhelyezkedve.

A lyukacsák felszínre szájadzó vízvezető járatai bizonyos mélységig nyomon is követhetők. Polytonos, azaz eltömődés vagy szétrombolódás nélküli „kipreparálásuk” azonban csak igen ritkán sikerül. A még „működő”, azaz a vizet a felszínig folyamatosan kivezető járatok néhány cm-es mélységben csaknem egyenes menetűek, függőlegesek és ép falúak, emlékeztetnek a földigiliszta sima falú járataira, s csak kb. 8—10 cm-től kezdve válnak zeg-zugos futásúakká. Viszont a már nem „működő”, azaz vizet a felszínig nem vezető járatok már kis mélységben is zeg-zugosan haladnak, s 10—15 cm-es mélységben többnyire végük is szakad. Alattuk néha csak 0,5—0,6 m-től kezdve találtunk ugyancsak zeg-zugos járatokra, amelyek azonban már vizet is tartalmaztak. Ez utóbbiakra vonatkozólag már korábban [13] megállapítottam, hogy „... a szóban levő víz-erek korántsem egyenletes vastagságú csőszerű járatok, hanem egymásba torkolló tercskék, zeg-zugosan futó rések az altalajban, amelyek hol elszélesednek, hol összehűkülnek, a talaj szerkezete és a víz nyomásviszonyai szerint. Lehetséges, hogy nem is állandó járatok ezek, hanem a körülmények szerint hol megszűnnek, hol újrakeletkeznek. A víz nyomása és az áramlás ereje lehet az a tényező, amely ezeket a járatokat időnként kialakítja és egy ideig fenttartja.”



A vízfeltöréses foltok morfológiai sajátosságai közül mindenek előtt ki kell hangsúlyoznunk a környezettől való határozott elkülönülést és a térszínből való kisebb nagyobb mérvű kiemelkedést vagy kidomborodást.

A környezettől való *éles elkülönülés* a talaj biológiai, kémiai és fizikai sajátosságaira egyaránt vonatkozik. Eleinte legnagyobb és legfeltűnőbb a víztartalomban, de hamarosan megmutatkozik ez mindazon tulajdonságokban, amelyeknek kialakulása vagy változása a feltörő víz mozgásával elsődlegesen összefügg. Legfeltűnőbben Kardoskúton a Fehértó kiszáradt alzatán mutatkozik a szinte minden átmenet nélküli éles határvonal a sötét, nedves-sáros folt pereme, és a világos, sókéreggel bevont, száraz és kemény talajú környezet között. Nyár végén, ősz elején itt már messziről feltűnnek a sötét színű vízfeltöréses foltok a fehér lepedékkel bevont felületen. A nedves foltoknak először a peremük kezd száradni, s ennek következtében ott a felkerült többlet a környezeténel világosabb regradációs kérget eredményez. E jelenségből általában arra lehet következtetni, hogy a víz felnyomódása nem az egész vizes-sáros felületen, hanem annak inkább csak a középső részein következik be. Ez egyébként a még „működő” foltok esetében közvetlenül is megfigyelhető. Ez talajprofilok készítésével is megállapítható.

A térszínből való bizonyos mérvű *kidomborodás* minden vízfeltöréses foltnál észlelhető. A nagyobb foltok kevésbé domborodnak ki, mint a kisebbek. A kicsiny foltokra különösen illik az a hasonlat, hogy úgy emelkednek ki a felszínből, mint kelőben levő tészta a szakajtókosárból. A kiemelkedés mértéke azonban a nagyobb foltok esetében is legalább akkora, hogy a középtájon halmozottan elhelyezkedő járatokból a feltörő víz peremek felé áramlása még jól megfigyelhető. Ritkán előfordulnak igen kicsiny, tenyérnyi nagyságú vízfeltöréses foltok is, s ezek szinte kúposan kiemelkednek, közepük táján egy vagy ritkábban több vízvezető járattal.

A vízfeltöréses felületek többnyire kerekded *alakúak*, olykor szabályos kört alkotnak, ritkábban hosszúkásak. Ez utóbbiak több kisebb kerekded folt összeolvadása révén jönnek létre. *Méretük* nagyon eltérő. A kerekded foltok átmérője rendszerint 0,5—4 m között ingadozik. A hosszúkás foltok többnyire 4—10 m hosszúak és 1—2 m szélesek. Kardoskúton a Fehértó medrében a kidomborodások átmérője egy-két helyen a 10—15 m-t is meghaladja. Sajátos, hogy ez utóbbiak kiemelkedésének mértéke időnként bizonyos változást mutat.

A vízfeltöréses foltok talajfelszínének *alkotórészei* rendszerint különböznek a környező felületek talajalkotóitól. A foltok közepetáján a homokos alkatrészek nagyobb mértékben fordulnak elő, mint a peremek felé. Néha az egész terület inkább homokos, máskor inkább agyagos-iszapos. Felületük a legtöbb esetben feltűnően *síkos*, úgyannyira, hogy könnyűszerrel csúszkálni is lehet rajtuk. Ez utóbbit Kardoskúton a Fehértó alzatának vízfeltöréses csíkjain, valamint a Kakasszék keleti partmellékén mozgófilmen is próbáltuk rögzíteni. E síkos felületek gyakran határozottan *nyálkás* tapintatúak, ami a kolloidális szerves anyagokban való gazdagságra mutat. Mindez bizonyítja, hogy a vízfeltöréses-regradációs foltok minőségükben jelentősen különböznek a környezet talajának minőségétől. Korábban már rámutattam arra [13], hogy *a vízfeltöréses folyamat a kidomborodások és a padkák létrejöttében jelentős szerepet játszik, mégpedig a sókat és a talajrészecskéket felszínre dobó és ott felhalmozó működése révén*. E kérdésre később még visszatérünk, mivel egyéb tényezők is szerepelhetnek.

A tömegesebb vízfeltörések helyeit az elmúlt évtized során Kardoskúton figyelemmel kísérem. Tapasztalataim szerint a feltöréses foltok minden esztendőben nagyjából ugyanazon helyeken jelentkeztek, legfeljebb 1—2 méteres eltéréssel. Ennek nyilván megvan a maga altalajszerkezeti és geológiai oka. Eredménye az, hogy a sós regradációnak valóságos gócpontjai alakulnak ki.

A szikes talajfelületek legjellemzőbb vízfeltörési formáit Kardoskút-Pusztaközponton, a Fehértó területén és partmellékén ismertem fel. Itt a talajvíz általában magasan áll, s ennek következtében az ún. *túlfolyó kutak*, vagy ottani elnevezés szerint „*forrás-kutak*” is előfordulnak. A Fehértó déli partján pl. a Farkas-féle tanya tóparti kútjában a víz minden esztendő koratavaszán rendszeresen a felszín fölé emelkedik, s a káva alatt elfolyik a mélyebben levő tómeder felé. *E forrás-kutak és a tófenék vízfeltörési jelenségei adtak először támpontot annak feltételezésére, hogy a sekély szikes tavak vize nem teljesen egészében a helyben leeső csapadék felszíni összegyülemeléséből származik.*

A következőkben szólnunk kell még a szikeseken mutatkozó *vízfeltörések különböző formáiról*. A Dél-Tiszántúl és a Duna—Tisza-köze területén végzett gyűjtőútjaimon többféle olyan vizes-sáros vagy nedves-nyirkos talajfelületeket észleltem, amelyek láthatólag az altalajvíz feltörésével keletkeztek, vagy amelyek annak következményei lehettek. Ezek csoportosítása az előfordulási hely, a morfológiai viszonyok és a vegetáció szempontjából a következő:

A) *Nyílt vízfeltörési formák*. A teljesen száraz és kemény talajú környezetből többé-kevésbé kidomborodó nedves-sáros vagy már száradóban levő regradációs felületek, amelyeknek közepe táján egy vagy több, néhány milliméter átmérőjű lyukacska látható, a felszínig hatoló, vizet vezető járatok nyílásai. Néha működésük, azaz a lyukacskákból feltörő víz peremek felé való szétáramlása is megfigyelhető. Előfordulhatnak a kiszáradt tófenéken, a tópart mellékén, vagy attól távolabb a szikes legelőn. Éspedig:

I. *A kiszáradt tófenék vízfeltörései*. A nyáron rendszeresen kiszáradó szikes „tavak” száraz alzatán, különösen a partok közelében esztendőnként megjelennek. A vízfeltörések legfeltűnőbb, szinte „kiabáló” formái. A kiszáradt és fehéres „ki-virágzásos” lepedékkel bevont tófenéken már messziről felismerhetők. Nyáron és ősszel több ízben is víz törhet vagy szivároghat elő belőlük. A Dél-Tiszántúlon és a Duna—Tisza-közén egyaránt előfordulnak. A vegetáció szempontjából lehetnek:

1. *Növényzet nélküliek*. Ezek a leggyakoribbak. Kardoskúton a Fehértó medrében, a kiskundorozsmai Nagyszék területén, a szőkealmi és mórakalmi sós-tavakban, Bócsa, Kömpöc, Soltvadkert, Fülöpháza és Kerekegyháza határában egyaránt felismerhetők. A Kardoskútiak voltak a legfeltűnőbbek.

2. *Növényzettel többé-kevésbé fedettek*. A vízfeltörési foltokon többnyire csak egy-egy edényes növényfaj telepszik meg. Éspedig:

a) *Bolboschoenus maritimus* (L.) PALLA — A Fehértó medrében Kardoskúton nagy foltokat borít. Ezeket a nép „csatakosok”-nak nevezi. Talajuk mindig nedvesebb a környezeténél, még tartósan száraz nyarakon is. Elnevezésük erre vonatkozik. Gyakran sáros talajúak.

b) *Acorellus pannonicus* (L.) PALLA — A Békés—csanádi löszhát szikesein eléggé elterjedt. Kardoskúton a tómeder és a part átmeneti zónájában, különösen a tó keleti végénél, nagy felületeken található. A tó délnyugati végénél foltjai kisebbek, de sűrűn egymás mellett találhatóak. A Czuczai-féle tanya udvarán pl. mindössze 100 m<sup>2</sup>-es felületen 15 ilyen *Acorelletum*-os foltocskát találtunk 1962 májusában. Átmérőjük 0,5—1 m között ingadozott. A vízfeltörési lyukacsák a foltok többségének közepe táján láthatók voltak. Tavasszal e növény szenge részeit a baromfiak rendszeresen csipdesik, ezért bokrocskái még virágzó állapotban is satnyáknak mutatkoznak. E tanyától délebbre, a Rákóczi Termelőszövetkezet legelőjén nagyobb foltjai is előfordulnak.

c) *Suaeda maritima* (L.) DUM. ssp. *prostrata* (PALL.) SOÓ — A Békés—csanádi lösznátón több szikesben észleltem, különösen a kardoskúti Fehértó medrében. Itt nyár végén és ősz elején némely esztendőben hatalmas tömegekben lép fel, olykor viszont csaknem teljesen hiányzik (8—9. képek).

*II. Szikes tavak partmellékén fellépő vízfeltörések.* Két típusát figyeltem meg:

1. *Magas tóparton és annak omlásaiban jelentkező vízfeltörés.* Kardoskúton a Fehértó déli és északi partmellékén egyaránt mutatkozik. Az ottaniak a partvonal pusztulását, időnkénti beomlásait a vízfeltöréseknek tulajdonítják. E jelenséget már magam is észleltem.

2. *Vízfeltöréses foltok a szikes tavak parti lejtőjén.* Igen gyakori vízfeltöréses forma. A Kakasszék tavának keleti partján, a Nagyszék területén Kiskundorozsma határában, a Kisivánszék, a mórachalmi sós-tavak, valamint a fülöpházi „Szívós” nevű szikes mocsár és a Szappanszék-tó partmellékén tavasztól késő ősziig szinte mindig találni „működő” eseteit. A dorozsmai Nagyszék területén még téli fagy idején is mutatkozott nedves, „működő” folt.

*III. Szikes legelők vízfeltöréses felületei.* A szikes legelők térszíni változatosságában két formájuk szerepel.

1. *Szikes padka oldalának vagy lejtőjének vízfeltörései.* A kiskundorozsmai Nagyszék területén, valamint a kardoskúti Rákóczi Termelőszövetkezet legelőjén gyakorinak mondható. Kardoskútról már korábban [15] említettem. Az ottaniak tájékoztatása alapján magam is megfigyelhettem itt azt a sajátságos jelenséget, hogy a padkák oldalából, a padka-oldal lyukacskaiból egy-egy kiadósabb eső után is víz csordogálhat elő.

2. *„Vakszik”-foltok képződése vízfeltöréses regradációval.* Már említettem, hogy a Dél-Tiszántúlon és a Duna—Tisza-közén az ún. vakszikes foltok a legalacsonyabb térszíni szikes lapos és szikfok, valamint a legmagasabb szintet képviselő padkák között helyezkednek el. A szikfok térszínéből többé-kevésbé kiemelkedő, rendszerint növényzet nélküli, szemcsés laza felületek, jelentős sókivirágzással. Kiemelkedésük ellenére többnyire nedvesebbek, mint a környező szikfok talajfelszíne. Közepük táján a vízfeltörés lyukacskaí még felismerhetők.

*B) A vízfeltörések rejtett formái.* Mérsékeltén, vagy néha igen erősen kiemelkedő, többé-kevésbé nedves foltok, amelyeken azonban a vízfelnymódás lyukacskaí vagy azok nyomai nem ismerhetők fel. Ha felületük száraz, jelentős sókivirágzást mutatnak. Három főformája említhető:

1. *„Vakszik” foltok vagy csikok vízfeltöréses lyukacskaí nélkül.* A szikfok térszínéből kissé kiemelkedő vakszikes folt, amelynek szemcsésen laza állománya és az alatta levő szint olykor nedvesebb, mint a környező mélyebben levő szikfok vagy szikes lapos talaja. Ez kétségtelenül vízfeltöréses jelleg. A feltörés lyukacskaí azonban nem láthatók, ezért ez a vakszikes regradáció a vízfeltörés rejtett formájának tekinthető. Lehetséges, hogy ez esetben a vizet vezető járatok nem jutnak ki a felszínig, ezért a talaj felső rétegébe felnyomódó víz kapilláris úton emelkedik tovább.

*II. A talaj felpúposodásai a tömederben vagy a szikes legelőn.* Topográfiailag két formája:

1. *A talaj felpúposodása a tömederben.* E típus legfeltűnőbb és legnagyobb méretű képviselőjét a kardoskúti Fehértó medrében észleltem. A tó nyugati végéhez közel helyezkedik el. Nagysága az ottaniak szerint időnként változik, úgyszintén a kiemelkedése is. Legnagyobb átmérőjét 14—15 méteresnek találtam. Mint a 4. sz. kép mutatja, kidomborodó felülete erősen kivirágzásos. Néhol azonban kisebb nedves foltok is mutatkoztak rajta még ősszel is. Ezekről a tömegprodukciók ismeretésekor még szólok. Hasonló felpúposodások mutatkoztak a fülöpházi „Szívós” nevű szikes mocsár területén is.

2. *Talajpúpok képződése szikes legelőkön.* Jellemző formáit a kardoskúti Rákóczi Termelőszövetkezet legelőjén, valamint a fülöpházi „Szívós” nevű szikes mocsár területén észleltem. Kardoskúton az említett legelőn minden esztendőben

többedmagukkal megjelennek. Ottani megfigyelések szerint a felpúposodások mértéke évszakonként is változhat. Hasonlítanak a padkaszerű kiemelkedésekhez, azonban egész felületük nedves és még nyáron is üdezőld füves vegetáció borítja. Ezzel szemben a padkák meredek oldala növényzet nélküli, tetejük száraz és rajta a fű nyár elejére vagy közepére üde színét veszti, „kiég”. E talajpúpok puha állományába tavasszal a hegyes végű karó több deciméter mélységig lenyomható. Az utána maradó üreget pl. 1962. május 29-én néhány óra alatt szürkésbarna iszaptömeg foglalta el. Néha viszont e púpok alja kemény. E sajátos képződményeket 1968 májusában a szegedi Vízügyi Igazgatóság egy mérnökcsoportjának be is mutattam.

III. „Mocsár-feltörés” vagy „iszap-feltörés” szikes területen. Ennek lehetőségéről első ízben kardoskúti idős földművelőktől hallottam. Elbeszélésük szerint 1915-ben és 1916-ban a tavasz során a tó délkeleti partja közelében a tófenék felpúposodott, fokozatosan kiemelkedett a vízből, majd „felfakadt”, s a felületre fehéres-szürkés iszaptömeg nyomult. Állítják, hogy hasonló jelenségek ritkán még napjainkban is észlelhetők. Hasonlítanak ezekhez az előbbieken ismertetett talajpúposodások, ez utóbbiak azonban nem fejlődnek nyílt feltörésekké. Az említett tapasztalatok nagyon figyelmet érdemlők, s ezekre a későbbiek során még visszatérünk.

IV. Üdezőld és elűtő növényzetű foltok a szikes legelőkön. Az üdezőld foltok helyenkénti fellépése a szikes legelő vegetációjának „tarkaságához” nagymértékben hozzájárul. E foltok között legfeltűnőbbek az ún. „bodorkások”, amelyeket apró sziki herefélék alakítanak ki. Gyakran társul hozzájuk pl. Kardoskúton az *Aster tripolium ssp. pannonicus* (JACQ.) Soó is. A herefélék néha virágot is hoznak, az *Aster* azonban a virágzásig többnyire nem juthat el. Kardoskúti tapasztalatok szerint a „bodorkások” évtizedek óta azonos helyen tenyésznek. Esetükben a vízfeltörés rejtett formájára mutat az a körülmény, hogy még a nagy nyári szárazságok idején is nyirkos vagy nedves talajúak, amikor közvetlen környezetük talaja keményre száradt.

Végül megjegyezzem még, hogy a szikes területek előbbieken leírt vízfeltöréses jelenségeit a nép is ismeri, s pl. Kardoskúton és a Békés—csanádi löszhát egyéb szikes területein „források”-nak vagy „forráskák”-nak nevezi. Saját vizsgálataim azt is az általuk őrzött régi tapasztalatok megismerése nyomán kezdtem el. Lehetséges, hogy az ide vonatkozó későbbi kutatások is még meríthetnek majd azokból a gazdag termelési tapasztalatokból, amelyeket hosszú idők során, gyakran saját káron gyűjtöttek egybe az ott lakók néhány nemzedékének élesszemű névtelenjei.

### III. Alga-tömegprodukciók az alföldi szikes területek vízfeltöréses foltjain

Bizonyos algák és baktériumok időnként oly nagy mértékben képesek felszaporodni, hogy tömegjelenlétükkel életközegüket feltűnően színezik. E tömegprodukciós jelenségeknek az életközeg minősége szerint három fő formája különböztethető meg: a „vízvirágzás” (flos aquae), a „jég- és hóvirágzás” (flos glaciei) és a „talajvirágzás” (flos humi). Ezek a tömegprodukciók egymással közelrokonok, sőt szervezeteik olykor azonosak is lehetnek.

Az alga-tömegprodukciók kialakulásának feltételeit főként a „vízvirágzások” esetében kutatták. Saját vizsgálataim (8—9) alapján úgy látom, hogy e feltételek részben külső, részben belső tényezőkből erednek. I. *Külső feltételek*: 1. A tápanyagok minősége és mennyisége, 2. A víz eutrófiáztsága, 3. Serkentőanyagok jelenléte, 4. A szervezetek kölcsönhatása anyagcseretermékeik révén, 5. Kedvező meteorológiai

és klimatológiai viszonyok. *II. Belső feltételek:* 1. A szervezetek fejlődési ritmusa, 2. Az ivaros és ivartalan szaporodás váltakozása. Az algaszervezetek szaporodásukkal és a környezetbe juttatott anyagcseretermékekkel egymást mindinkább befolyásolják, s így egymás környezeti tényezőivé válnak.

A tömegprodukciók kialakulása jelzője annak, hogy a környezetben a szükséges kedvező tényezők jelen vannak. Ebben az értelemben a felszaporodó algaszervezeteket *bioindikátoroknak* tekinthetjük. NAUMANN [18] szerint bioindikátorok mindazon szervezetek, amelyek bizonyos környezetet jellemeznek. Mivel a mikroszervezetek rendszerint meghatározott igényűek, tömeges felszaporodásukból a környezet milyenségére következtethetünk. A szapróbia-rendszer bevezetésével végzett kutatások arra is rámutattak, hogy a tömegprodukciók kialakulására kedvező életfeltételeket nyújtó ún. eutróf vizek nem egyszerűen csak „szennyezettségük” miatt alkalmasak az algák felszaporodására, hanem azért, mert ez a „szennyezettség” meghatározott anyagokat tartalmaz.

*A szikes területek vízfeltörési feltételei fellépő alga-tömegprodukciós színeződések, „talajvirágzások” tehát bioindikátor-jelenségek, amelyek feltűnően jelzik az algaflórának számára szükséges kedvező életfeltételek együttesét. Az előbbiekből jogosnak látszik annak feltételezése, hogy a vízfeltörés révén az illető talajfelületen nemcsak a víz- és sótartalom mértéke növekedik, hanem a szervesanyagtartalomé is, azaz: a talaj ott „eutrófabb” jellegűvé válik.* E kérdésre később még visszatérünk, rámutatva a sekély szikes vizek erősen eutróf jellegének lehetséges okára is.

A következőkben a Dél-Alföld és a Duna—Tisza-köze szikes területeiről vízfeltörési alga-tömegprodukciókat mutatok be. A kardoskúti Fehértó területéről 9, a szőkealmi sóstóból 1, a kasszói tó területéről 2 tömegprodukciót jellemez, majd rövid összefoglaló képet nyújtok a kiskundorozsmai Nagyszék, a móralmi Sóstó és a fülöpházi Szappanszék területéről.

### *1. Vízfeltörési és regradációs talajfelület tömegprodukciója a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó medrében*

Észlelési idő: 1961. VIII. 27. és X. 2.

Korábban már említettem [12—15], hogy a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó nyugati, erősen kiszélesedő szakaszán gyakran és tömegesen jelentkeznek vízfeltörések, nagyjából éveken át azonos helyeken. E vízfeltörési szakasz egyik regradációs feltételt mutatja be az 1. sz. kép 1961. X. 2-ről. Hossza 5, szélessége 2,8 m. Környezeténél világosabb színe jelentős regradációról tanúskodik. E foltozatos regradációs több ritmusból végbemenő vízfelszivárgás eredményeként jöhetett létre.

A vízfeltörés kezdetét 1961. VIII. 27-én észleltük sötét sáros, nyálkás-csuszós, a környezetből kissé kipárnásodó felület formájában. Kiterjedése ekkor még valamivel kisebb volt. Legnagyobb részét barnászöld, barna vagy kékeszöld foltocskák borították. A talajfelszín pH-ja a vízfeltörési folton 9,2—9,3, kiszáradt és kivirágzásos környezetében 9—9,1 volt. Különösen feltűnt, hogy a sáros-nyálkás felületen többféle rovarféle nagy számban, olykor csoportosan tanyázott, s megzavarásuk után ide minduntalan visszatértek. A sáros-nyálkás felület láthatólag kedvező környezetet jelentett számukra. A „talajvirágzás” színeződéseket a következő algafajok hozták létre:

1. *Gloeocapsa turgida* (Kütz.) HOLLERBACH — A sejtek négyesével vagy nyolcasával alkotnak telepeket, amelyeket szintelen, olykor rétegzett burok vesz körül. A sejtek barnászöld színűek, ritkán kékesek. A telep átmérője hüvellyel 15—35, hüvely nélkül 12—30  $\mu$ . Szórványos előfordulású volt.

2. *Spirulina tenuissima* KÜTZ. A 1,5—2  $\mu$  széles trichoma 4—5  $\mu$  széles és egymással többé-kevésbé érintkező csavarmeneteket alkot. Csavarmenetei olykor szabálytalanok. Más algák között szórványosan fordult elő.

3. *Oscillatoria amphibia* AGARDH — A kékeszöld trichomák 2—2,5  $\mu$  szélesek és sejtjeik 5—6  $\mu$  hosszúak. Harántfalaiknál 2—2 granulum található. A „talajvirágzás” egyik tömegalkotója volt.



1. kép. Vízfeltöréses-regradációs talajfelület a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó nyugati részének kiszáradt alzatán

4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A trichomák  $4-5\ \mu$  szélesek, sejtjei  $1,5-2,5\ \mu$  hosszúak. A harántfalaknál erős granuláltság mutatkozott. Kidomborodó falú sejtjei ritkák. A kékeszöld foltocskák tömegalkotója volt.

5. *Oscillatoria békésiensis* KISS — A  $7,5-8\ \mu$  széles trichomák sejtjei  $6-7\ \mu$  hosszúak, s a harántfalainál erősen granuláltak és befűződöttség nélküliek. A végálló sejt fejecskeszerű. Szórványosan fordult elő.

6. *Phormidium mucicola* HUBER-PESTAL. ET NAUMANN — A trichomák rövidek, szélességük  $1,5-2\ \mu$ , s kerekded vagy gömbszerű kocsonyás csomókba egyesültek. E telepek átmérője  $20-40\ \mu$ . A burokból a trichomák mellett sejtszármazékoknak mutató testecskék voltak láthatók. Szórványos előfordulásának mutatkozott.

7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. A trichomák  $7-9\ \mu$  szélesek kb.  $2\ \mu$  hosszú sejtekkel. Granuláltsága a harántfalaknál jelentős. Gyakori volt.

E vízfeltöréses folt 1961. X. 2-ra száraz, sókérges felületűvé vált. A pH-értéke 9,6-ra emelkedett, míg a környező talajfelszín továbbra is  $9-9,1$  pH-jú maradt. A „talajvirágzásos” foltocskák jórészt eltűntek vagy barnás-vörhenyes színűekké változtak, s csupán két, néhány centiméter átmérőjű felületen mutatkozott barnászöldes színeződés.

A „talajvirágzás” azonban nem semmisült meg, csupán vegetációs formáját változtatta. Ha a kérges felületet az említett barnás-vörhenyes foltokon eltávolítottuk, a felszín alatti  $1-2$  mm-es mélységben élénkzöld vagy barnás-kékes-zöld színeződés mutatkozott. Zöldes színeződésű volt a kb.  $1,5-2$  mm vastagságú bőrszerű talajréteg alsó felülete is, amelyet eltávolítottunk. A felületi alga-tömegprodukción „mélységivé” változott. A talajvirágzás e kryptogén formáját az *Oscillatoria brevis*, az *Oscillatoria amphibia* és a *Lyngbya Martensiana* tömeges jelenlétükkel idézték elő. Ritkán az *Oscillatoria békésiensis* és a *Spirulina laxissima* is észlelhető volt.



## 2. Vízfeltöréssel („forráskás”) folt barnászöld alga-tömegprodukciója a kiszáradt kardoskúti tómederben

Észlelési idő: 1961. X. 2.

E nedves-sáros felületű folt, amelyet a 2. sz. fénykép mutat be, ugyancsak a tó nyugati felében jelentkezett. A kép szemléletesen mutatja, hogy ennek a felülete is enyhén kidomborodik. A taposás a puha sáros felületen mély nyomokat hagyott. A víz felszívargása nem sokkal korábban szűnt meg, mivel a felületi szétáramlás



2. kép. Vízfeltöréssel alga-tömegprodukciós sáros folt a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrének nyugati részén. Felülete enyhén kidomborodik

erecskéi néhol még vizet is tartalmaztak. Ezek az erecskék a kép alsó szegélye közelében eléggé feltűnők. E kör alakú folt átmérője 2,8 m-nek mutatkozott. pH-ja 9,3.

A „forráskás” folt csaknem egész kiterjedésében barnászöld színű és helyenként erősen csillogó felületű volt. A színeződést az algák tömegprodukciója, a csillogást síkos tapintású kolloidális szervesanyagok megjelenése idézte elő. Feltűnő volt itt is, hogy a csillogó síkos-ragadós felületet bizonyos rovarfélék előszeretettel tömegesen látogatták. A tömegprodukciót a következő alga-fajok alakították ki:

1. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. — A 8–12  $\mu$  átmérőjű sejtek négyesével-nyolcasával alkottak telepeket. Kocsonyaburkuk vékony. Szórványosan mutatkozott.

2. *Coccolopia limnetica* TROITZK. A nagyjából gömb alakú sejtek rendszertelenül egymás mellé halmozódva laza lapszerű telepet alkotnak. A színük kékeszöld, vagy szürkészöld, átmérőjük kb. 2  $\mu$ . Szórványos volt.

3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. Az ívelt trichomában a vegetatív sejtek is többnyire változó méretűek, 5–6  $\mu$  szélesek és 4–5  $\mu$  hosszúak. A heterocysta 6,5–7  $\mu$  széles és 8–8,5  $\mu$  hosszú. Gyakori szerkezet volt.

4. *Oscillatoria Lemmermanni* WOLOSZ. — A kékeszöld és ívelt trichomák 2,5  $\mu$  szélesek, sejtjei 5–6  $\mu$  hosszúak. Harántfalaik nem granuláltak. Mindig egyesével, de gyakran fordult elő.

5. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. — Az 5–6  $\mu$  széles trichomák vége elkeskenyedek és görbült. A kidomborodó sejtek ritkán fordulnak elő. A sejtek 2–3  $\mu$  hosszúak, az osztódási állapot szerint. Tömegalkotó volt.

6. *Pelonema spec.* — Néhány sejtből álló trichoma-darabok mutatkoztak csak, széteső, roncsolódott állapotban. A trichomák  $4-5\ \mu$  szélesek és sejteik ennél csak valamivel hosszabbak. A harántfal helyét azonban inkább csak a jelentős befűződöttség jelzi. Minden sejtben 1–2 nagy méretű gázvakuolum található. E szervezet legközelebb a *Pelonema pseudovacuatolum*-hoz áll, csak annál lényegesen nagyobb. Ritkán fordult elő.

7. *Phormidium papyraceum* (AG.) GOM. A  $3-3,5\ \mu$  széles trichomák ívelték, hüvelyük alig észlelhető. A sejtek hossza  $2-3\ \mu$ . Gyakori volt.

8. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS — A gyakran görbült és itt-ott kiöblösödő fonalak  $4-5\ \mu$  szélesek, viszonylag igen hosszú, a szélességet 5–10-szeresen is meghaladó sejtekkel. A sporangium gömbölyded vagy tojás alakú, s mindig a fonalak végén helyezkedik el. Szórványosan fordult elő, mint a felületet elágazásaival behálózó szervezet. Részletes leírását és diagnózisát másik munkámban [16] adom.

### 3. „Forráskás” talajcsík tömegproduktója a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrében

Észlelési idő: 1961. X. 2.

Az előbbi vízfeltöréstől 22–25 m-re délnyugatra helyezkedett el az a „forrásos” jelenség, amelyet a 3. sz. fénykép szemléltet. A fehéres-szürke sókivirágzásos tömeder felszínéből ez is enyhén kidomborodott és még sáros-síkos felületű volt. Helyenként ez is csillogott, s ez utóbbi helyeket a már említett rovarfélék ugyancsak tömegesen látogatták. A folt hossza 5,5 m, szélessége  $0,5-0,9\ \text{m}$ , pH-ja 9,5. Szegélye száradóban volt, világosabb színével jelezve, hogy környezeténél erősebb reg-radiációs fokot képvisel. E hosszú folt valószínűleg 3–4 kisebb vízfeltöréses folt összeolvadásával keletkezett, mivel egymás mellett lineárisan 3–4 nedvesebb foltocska volt benne megkülönböztethető. Ez utóbbiakat kb. tenyérnyi nagyságú kékeszöld vagy barnászöld algalepedék borította. Kialakításukban a következő alfajok vettek részt:



3. kép. Vízfeltöréses-„forráskás” sáros csík a kardoskúti Fehértó sókivirágzásos medre felületén

1. *Coccopedia limnetica* TROITZK. — A gömb alakú sejtek átmérője  $1,8-2,5\ \mu$ . Kisebb, szalagszerű elrendeződésben alkotott telepeket. Szórványosan fordult elő.

2. *Synechococcus elongatus* NAEG. A kékeszöld sejtek  $1,5-1,8\ \mu$  szélesek és  $2-3\ \mu$  hosszúak. A begyűjtött anyagban kevés egyedszámmal fordult elő, a Petri-csészékben tartott talajminták felületét azonban hamarosan kékeszürkére festette tömegproduktójával.



3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A trichomák méret, alak és a sejtszerkezet tekintetében egyaránt variábilisak. S-szerűen görbült, csaknem spirálisan futó trichomák is előfordultak. Tömegalkotóként szerepelt.

4. *Lyngbya lutea* (AG.) GOM. A trichomák a harántfalaknál befűződés nélküliek, 3—3,5  $\mu$  szélesek, bennük valamivel rövidebb sejtekkel. A harántfalaknál befűződés észlelhető. Kevés egyed számmal fordult elő.

5. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. A trichomák 8,5—9  $\mu$  szélesek, viszonylag igen rövid, 1,8—2  $\mu$  hosszú sejtekkel. Színük néha inkább zöld. Tömegalkotóként szerepelt.

6. *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila* KISS — A fonalak gyér elágazásúak, feltűnően hosszú sejtekkel. A sejtek 3,5—4,5  $\mu$  szélesek, s hosszúságuk e méretet 6—8-szorosan is meghaladhatja. A sporangium végálló, többnyire tojásdad alakú. Plasztisza szabdalt szegélyűek. Szórványosan mutatkoztak.

7. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE — A sejtek gömb alakúak, átmérőjük 12—17  $\mu$ . Vakuolumot nem lehet bennük észlelni. Gyakori volt.

#### 4. A sókivirágzásos nagy kidomborodás alga-tömegprodukcións foltjai a Fehértó északnyugati partja közelében

Észlelési idő: 1961. X. 2.

A kardoskúti Fehértó e sajátosságos terepobjektumáról az előbbieken már szoltam, mint a vízfeltörés egyik rejtett formájáról. A 4. sz. képen látható, hogy teteje sókivirágzásos, s növényzet csak az alzatba simuló lejtőjén mutatkozik. Az ottani gazdák megfigyelései szerint a kidomborodás mértéke évenként vagy néhány évenként változik. Átmérője változását magam is észleltem: 1961 őszén 14,7 méter, 1964 szeptemberében pedig csak 12,5 méter volt. A kidomborodás a környezethez képest nagyobb mértékű regradációt képvisel; 1961. X. 2-án e magas sókivirágzásos térszín pH-ja 9,6, a környező tófenékké pedig csak 9,1 volt.



4. kép. Sós regradációs nagy kidomborodás a kardoskúti Fehértó medre északnyugati részén.  
Előtérben megművelt szántóföld

E nagy kidomborodás déli peremén 1961 októberében egymástól néhány méteres távolságra négy vízfeltörés nyoma mutatkozott. A két középső „forráskás” folt felülete még nedves és puha volt. Átmérőjük a 0,5 métert valamivel meghaladta.

Felületük pH-értéke ugyancsak 9,6. A két középső folt felülete csaknem teljes egészében, a másik két szélsőé pedig helyenként barnászöld vagy feketészöld algavegetációs színeződést mutatott. Ez utóbbi szélső, már száradóban levő foltok felületi talajrétege azonban kb. 1—1,5 milliméteres vastagságban bőrszerűen lehúzható volt, s alattuk előtűnt az algák sötétzöld kryptogén jellegű tömegprodukciója. Színezetnek mutatkozott a lehántott talajréteg alsó felülete is. A szervezetek e felszín alatti halmozódása már a két középső nedves folt esetében is megkezdődött, mert a kb. 1,5—2 milliméteres felszíni talajréteg lekaparása után a sötétzöldes tömegprodukciós színeződés ugyancsak előtűnt. Mélyebben algavegetációs színeződést nem lehetett szabad szemmel észlelni, a talajtenyészetek azonban arról tanúskodtak, hogy itt egyes algafélék még 10 cm-es mélységben is tenyészhetnek. A tömegprodukciókban a következő alfajok mutatkoztak:

1. *Spirulina tenuissima* KÜTZ. A trichomák kb. 1,5  $\mu$  szélesek. A csavarmenetek egymással csaknem érintkeznek, tágasságuk kb. 5  $\mu$ . Csupán az egyik nedves folton, szórványosan.

2. *Spirulina laxissima* G. S. WEST — Az 1  $\mu$ -nál keskenyebb trichomák 5—6  $\mu$  széles és 19—20  $\mu$  menethosszúságú csavarulatokat alkotnak. A csavarmenetek száma 2—3. Ritka szervezet volt, de mind a négy vízfeltörési tömegprodukcióban jelentkezett.

3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A trichomák 5—6  $\mu$  szélesek, erősen variálnak. Minden tömegprodukcióban tömegalkotó volt, a felszíni és a kryptogén „talajvirágzásokban” egyaránt.

4. *Oscillatoria békésiensis* KISS — A 8—8,5  $\mu$  széles trichomák befűződés nélküliek, harántfalaiknál jelentős granuláltsággal. A végálló sejt fejecskeszerű, alakja variál. Kevés egyedszámmal mindenütt előfordult.

5. *Phormidium purpurascens* (AG.) GOM. A kb. 2  $\mu$  széles trichomák erősen görbültek és egymással kusza fonadékokat alkotnak. A sejtek ugyancsak kb. 2  $\mu$  hosszúak, de annál rövidebbek és valamivel hosszabbak is lehetnek. A hüvely alig észlelhető. Minden tömegprodukcióban tömeges volt.

6. *Lyngbya halophila* HANSG. A hüvelyes trichoma 3,2—3,5  $\mu$  széles, benne 2  $\mu$  széles és 3  $\mu$  hosszú sejtekkel. Szórványosan minden vízfeltörési tömegprodukciójában előfordult, de kevés egyedszámmal.

7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. A trichomák 8,5—9  $\mu$  szélesek, kb. 1,8—2  $\mu$  hosszú sejtekkel. A harántfalaknál erős granuláltság mutatkozik. Mindenütt gyakori volt, a kryptogén jellegű talajvirágzásokban különösen.

8. *Schizothrix coriacea* (KÜTZ.) GOM. A kékeszöld fonalak kettesével vagy hármasával nyírkás burokból foglaltak. A sejtek kb. 1,5  $\mu$  szélesek és 2—2,5  $\mu$  hosszúak, harántfalaiknál igen gyengén befűződtek. Az egyik nedves folt tömegprodukciójában gyakori, másutt ritka szervezet volt.

9. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS — A fonalak kis kidomborodó párnácskákat alkotnak, amelyekből viszonylag hosszú ágak nyúlnak ki. A sejtek szélessége 3,5—5  $\mu$ , hosszuk a szélesség 8—10-szerese. A sporangiumok gömb vagy tojás alakúak, végállóak, s mindig egyesével helyezkednek el. A tömegprodukciókban mindenütt előfordult, de csak szórványosan.

Az egyik nedves folt talajmintáiból talajtenyészeteket állítottam be, a szintbeli elterjedtség tanulmányozása céljából. Ennek eredményét az 1. táblázat mutatja be. A fajok utáni számok gyakorisági fokot jelölnek.

A táblázat szerint a felszín alatti kryptogén tömegprodukcióban, azaz kb. 2 mm mélységben a minőségi és mennyiségi viszonyok kb. azonosak voltak a felületi talajvirágzásban észleltekkel. Utána rohamosan szegényedik a kép, s a 10 cm-es mélységben már csak az *Oscillatoria brevis* és a *Lyngbya Martensiana* voltak kimutathatók.

1. táblázat

Mélység cm-ben	Víztartalom összsúly %	pH	Az előforduló algafajok felsorolása (1) ritka, (2) kevés, (3) szórványos, (4) gyakori, (5) tömegalkotó
Felszín	16,4	9,6	<i>Spirulina laxissima</i> (1), <i>Oscillatoria brevis</i> (5), <i>Oscillatoria békésiensis</i> (2), <i>Phormidium purpurascens</i> (5), <i>Lyngbya halophila</i> (2), <i>Lyngbya Martensiana</i> (4), <i>Schizothrix coriacea</i> (1), <i>Gongrosira trentepohliopsis</i> var. <i>natrophila</i> (3).
0,2	16,9	9,6	<i>Oscillatoria brevis</i> (5), <i>Oscillatoria békésiensis</i> (2), <i>Phormidium purpurascens</i> (5), <i>Lyngbya halophila</i> (2), <i>Lyngbya Martensiana</i> (4), <i>Schizothrix coriacea</i> (1), <i>Gongrosira trentepohliopsis</i> var. <i>natrophila</i> (3).
0,5	16,9	9,6	<i>Oscillatoria brevis</i> (3), <i>Phormidium purpurascens</i> (3), <i>Lyngbya Martensiana</i> (3), <i>Gongrosira trentepohliopsis</i> var. <i>natrophila</i> (1).
1,0	17,2	9,6	<i>Oscillatoria brevis</i> (2), <i>Phormidium purpurascens</i> (1), <i>Lyngbya Martensiana</i> (2), <i>Gongrosira trentepohliopsis</i> var. <i>natrophila</i> (1).
5,0	17,6	9,6	<i>Oscillatoria brevis</i> (1), <i>Phormidium purpurascens</i> (1), <i>Lyngbya Martensiana</i> (1).
10,0	18,4	9,2	<i>Oscillatoria brevis</i> (1), <i>Lyngbya Martensiana</i> (1).
15,0	18,4	9,2	—

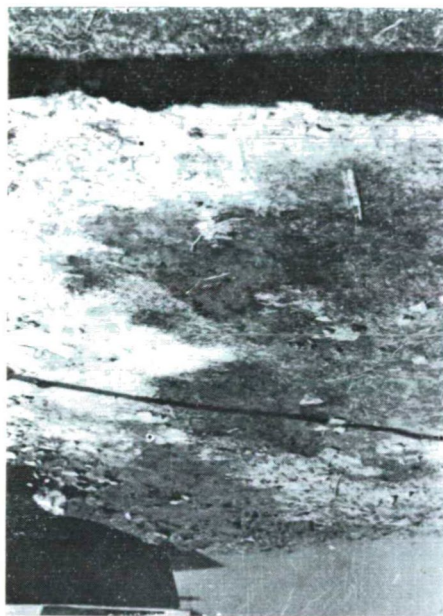
5. „Forráskás” felületek talajvirágzásai  
a kardoskúti Fehértó déli mederszegélyén

Észlelési idő: 1964. V. 27.

E biotop a korábbiakban [12—15] már ismertetett Farkas-féle tanya közelében alakult ki, néhány méterre attól a tóparti ástott kúttól, amelynek medréből minden esztendőben felszín fölé emelkedik és túlfolyik a víz a mélyedések felé. Amíg e kútból kifolyik a víz — koratavasztól nyár elejéig szüntelenül, — a partmellék 40—50 méteres hosszában is jelentkezhetnek „forráskás”, azaz alulról „átázott” kisebb-nagyobb talajfelületek. Színük többnyire barna vagy barnásvörös, gyakran barnászöld alga-tömegprodukciós foltokkal. Némelyek esztendőközön át ugyanazon a helyen mutatkoznak, mások viszont változtatják kissé a helyüket, illetve néhány esztendőként jönnek csak elő. Nyáron és ősszel itt csak ritkán lehet őket észlelni.

Nagyon megkapóan jelentkezett ez a szikésekre általánosan jellemző hidrológiai tünet 1964. májusa végén. Az említett 40—50 méteres partmelléken 17 „forráskás” foltot lehetett megszámolni. Többnyire kettesével-hármasával jelentkeztek, egymással összeolvadva vagy egymás közelében, s többségük felületén az algák tömegprodukciója is kivirult. Ilyen összeolvadt vízfeltöréses foltokat mutat be az 5. sz. fénykép, amelyre jelen vizsgálataink vonatkoznak. E biotop három folt egyesülésével keletkezett, a partmenti legelőtől a lejtős mederszegélyen lefelé haladva. A nagyjából kör alakú foltok átmérője 1 méter körül mozgott, felületük egyformán

puha és nedves volt, s mindegyiket a „talajvirágzás” sötét kékeszöld vagy feketészöld alga-lepedéke vonta be. A nedves talajfelületek pH-ja 9,3. E téren is különböznek közvetlen száraz környezetüktől, amely a fehér kivirágzás ellenére is csak 9,0 pH-értéket mutatott.



5. kép. Vízfeltöréses nedves talajfoltok a Fehértó déli partmellékén, a Farkas-féle tanya Forrása közelében

Az alga-tömegprodukciók kialakításában a következő szervezetek vettek részt:

1. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. A barnászöld sejtek többnyire négyesével foglaltak helyet a szintelen és szűk burokban. A burok ritkán rétegezettséget is mutatott. Kevés egyedszámban fordult elő.

2. *Coccopedia limnetica* TROITZK. Szórványosan fordult elő. A sejtek 2—2,5  $\mu$  átmérőjűek, színük szürkészöld vagy kékeszöld.

3. *Spirulina laxissima* G. S. WEST — Ritka szervezet volt. Trichomái 0,8—1  $\mu$  szélesek, s 2—3 csavarmenetet alkotnak. Egy-egy csavarmenet hossza 15—18  $\mu$ , szélessége 6—7  $\mu$ . Színük kékes-szürke.

4. *Oscillatoria chalybea* MERTENS — Trichomái 8—8,5  $\mu$  szélesek, sejtjeinek hossza a szélességi méret 1/3-a. Harántfalai gyengén granuláltak, végső sejtjei szélesen lekerekítettek. Ritka előfordulású szervezet.

5. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A talajvirágzás egyik tömegalkotója volt, különösen a feketészöld foltokban. Trichomái 5—7  $\mu$  szélesek, viszonylag igen rövid sejtekkel. A trichoma vége többnyire erősen elhegyesedik. A harántfalaknál viszonylag gyenge granuláltság mutatkozott.

6. *Oscillatoria békésiensis* KISS — A trichomák 8—9  $\mu$  szélesek, jelentős harántfal-melléki granuláltsággal. Végsejtje erősen variál. Kevés egyedszámmal fordult elő.

7. *Phormidium luridum* (KÜTZ) GOM. Trichomái kb. 2  $\mu$  szélesek, egyenesek, végük felé elkeskenyedők és harántfalaiknál gyengén befűződöttek. Sejtjeik 2—2,5  $\mu$  hosszúak, harántfalaiknál granuláltság nélkül. Kocsonyahüvelyük vékony, jelentéktelen, többnyire nem is látszik. Kevés egyedszámmal fordult elő, de a folt mindhárom részében jelen volt.

8. *Phormidium purpurascens* (AG.) GOM. Trichomái 2  $\mu$ -nál valamivel rendszerint szélesebbek, ugyancsak 2  $\mu$ -os, vagy annál valamivel nagyobb hosszúsággal. Gyakori szervezetnek mutatkozott.



9. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. Trichomái 9—10  $\mu$  szélesek, átlag 2  $\mu$  hosszú sejtekkel. Harántfalainál erős granuláltság. Tömegalkotó volt.

10. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN — A 7,5—8  $\mu$  széles sejtek kékeszöldek, hosszúságuk 2—3  $\mu$ . Hüvelyük fejlett, 3—4 réteggel. Szórványos előfordulásának mutatkozott.

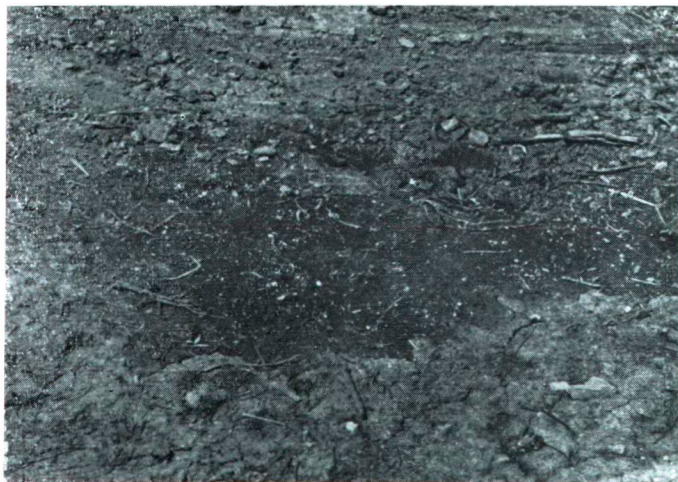
11. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS — Fonalai gyéren elágazók, de az egyes ágak erősen megnyúltak. A sejtek 3,5—5  $\mu$  szélesek, s hosszuk a szélességi méret 9—10-szeresét is meghaladhatja. Sporangiumai többnyire gömbölydedek, ritkán tojás alakúak, s jóval nagyobb átmérőjük a fonalak szélességénél. Helyzetük végálló, s ritkán két végálló sporangium is jelentkezhet. Gyakori előfordulásának mutatkozott.

## 6. „Forráskás” talajfelület a kardoskúti Fehértó északi oldalán, szántóföld területén

Észlelési idő: 1964. V. 27.

A kardoskúti Fehértó északi partmellékén is gyakran mutatkoznak vízfeltöréssel foltok, különösen annak nyugati felében. Innen észak felé haladva vízenyős, szikes-mocsaras a térszín, s szántóföldi művelésre nem minden esztendőben egyformán alkalmas. Az ún. Pacércsészháti dűlő e része erősen vízfeltöréssel, s néha az előző esztendőben szántóként használt területen a vízfeltöréseknek egész raja léphet fel. Pedig e terület jóval magasabban fekszik, mint a déli oldalon levő szikes legelő.

A megvizsgált biotopot a 6. sz. fénykép szemlélteti. A tó északi partjától kb. 15 méterrel távolabb feküdt, szántóföldi művelésre rendszeresen használt területen. A fénykép felső szegélyén látható is a szántóföld boronálásának nyoma. A kép közepén sötét, elnyúló folt, a szántóföldi „forráskás” kissé felpuffadó felülete. Az itteni öregek a „föld átkának” nevezték, mivel itt a vetés „kifullad”, művelési növényzete elpusztul, s az évben nem terem semmi, legfeljebb sziksós „pernye”.



6. kép. Szántóföldön jelentkező vízfeltöréssel folt a kardoskúti Fehértó északi partja közelében

A kb. 1,7 m hosszú és 0,8 m széles „forrásos” szántóföldi felületet a barnászöld vagy feketészöld „talajvirágzás” egységesen beborította. Felülete csúszósan sáros volt, alsóbb rétegei tömöttek, úgyannyira, hogy a kihegyezett karó 10—15 cm-nél

mélyebbre nem volt nehézség nélkül lenyomható. E „forráskás” felületet az említett rovarfélék szintén látogatták. A pH-érték a nedves folt felszínén 8,5 volt, szemben a környező művelt területtel, amelynek felszínén 7,6—7,8 között mozgott a pH-érték. A vízfeltörés alga-tömegprodukciját a következő fajok alakították ki:

1. *Oscillatoria neglecta* LEMM. A kékeszöld trichomák kb. 1  $\mu$  szélesek, kb. 1,5  $\mu$  hosszú sejtekkel. Harántfalánál nem granuláltak, azonban enyhén befűződött. Gyakori szervezetnek mutatkozott.

2. *Oscillatoria amphibia* AGARDH — A 2,5  $\mu$  széles trichomák sejteinek hossza a szélességi méretet csupán kis mértékben haladja meg, vagyis a sejtek itt viszonylag rövidek. Szórványosan fordult elő.

3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A 6—7  $\mu$  széles trichomák végálló sejtei nem elhegyesedők, hanem fokozatosan elkeskenyedve lekerekítettek. A kidomborodó falú sejtek ritkán fordulnak elő. Tömegalkotó volt.

4. *Phormidium autumnale* (AG.) GOM. A 4—5  $\mu$  széles trichomák süvegszerű, többé-kevésbé lekerekített sejtekben végződnek. Harántfalaik kissé granuláltak, befűződés nélkül. A sejtek rövidebbek a szélességi méretnél. Szórványos előfordulásának mutatkozott.

5. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. Trichomái 1,5—2  $\mu$  szélesek, sejtei kb. ugyanilyen hosszúságúak, ritkán valamivel hosszabbak. Színük kékeszürke, harántfalaiknál granuláltak és nem befűződtek. Gyakori volt.

#### 7. Vízfeltöréses folt kryptovegetációs tömegprodukcija a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrében

Észlelési idő: 1963. IX. 22.

A 7. sz. fényképen bemutatott „forrásos” talajfelület a kardoskúti Fehértó kiszáradt medre nyugati felében volt látható, mint sókivirágzásos regradációs folt. Az észlelés időpontjában felülete száraz, kérges bevonatú volt, csupán néhány barnászöld színű, 1—2 cm átmérőjű foltocská árulta el, hogy itt korábban talajvirágzásos tömegprodukciónak alakult ki. A nagyjából kör alakú, kb. 1,2 m átmérőjű regradációs talajfelület alatt, 2—3 milliméteres mélységben sötétzöld vagy barnás-feketészöld



7. kép. „Forráskás” kryptovegetációs felület a kardoskúti Fehértó kiszáradt medre nyugati részén

volt a talaj az algák kryptovegetációs tömegprodukcijától. A regradációs folt pH-ja 9,3, a környező mederfenéké 9,0 volt, a felszínen és néhány milliméteres mélységben egyaránt. A „rejtett” talajvirágzást a következő algafajok alakították ki:



1. *Spirulina Meneghiniana* ZANARD — A szürkés-kék trichomák  $1,5\ \mu$  szélesek. Nem teljesen szabályos csavarulataik szélessége  $4\text{--}5\ \mu$ , egy-egy csavarmenet hosszúsága  $5\text{--}6\ \mu$ . Kevés egyed mutatkozott.

2. *Oscillatoria neglecta* LEMM. Leginkább e fajjal azonosíthatók azok a trichomák, amelyek kb.  $1\text{--}1,3\ \mu$  szélesek, harántfalaiknál gyengén befűződtek, de nem granuláltak. A sejtek valamivel hosszabbak szélességüknél. A kryptovegetációs tömegprodukciónak egyik tömegalkotója volt.

3. *Oscillatoria Schultzii* LEMM. A kékeszöld trichomák átlag  $2,7\ \mu$  szélesek, végük felé fokozatosan elkeskenyednek, harántfalaiknál befűződtek. Kissé hosszabbak a szélességi méretnél, de olykor rövidebbek is lehetnek. A kryptovegetációs tömegprodukciónak gyakran mutatkozott.

4. *Phormidium fragile* (MENEGH.) GOM. A  $2\text{--}2,3\ \mu$  széles trichomák harántfalaiknál befűződtek, s végük felé fokozatosan elkeskenyedők. A sejtek hossza a szélességi mérettel többnyire megegyezik. A hüvely jelentéktelen, többnyire észre sem vehető. Gyakorinak mutatkozott.

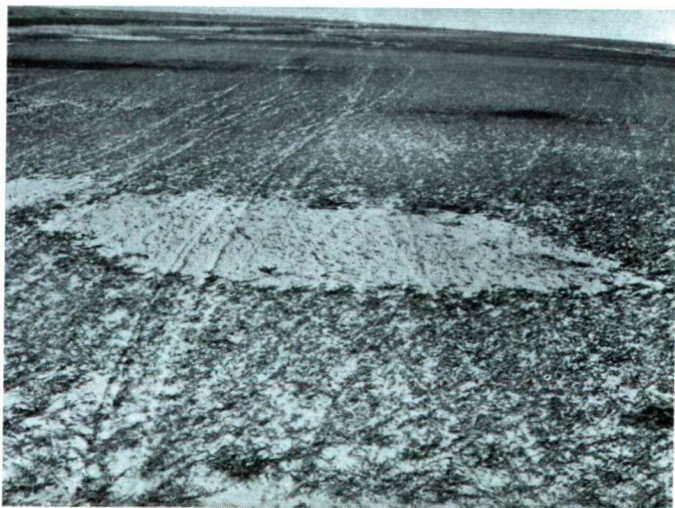
5. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. Trichomái  $7,5\text{--}8\ \mu$  szélesek,  $1,8\text{--}2\ \mu$  hosszú sejtekkel. Harántfalainál mérsékelt granuláltság mutatkozott. A kryptovegetációs tömegprodukciónak gyakori szervezete volt.

#### 8. „Forrásos”-regradációs talajfelület a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrében

Észlelési idő: 1963. IX. 22.

A Fehértó nyugati részének kiszáradt alzatán gyakran jelentkeznek olyan vízfeltörések, amelyek nyomában a sós-regradációs folt „túródásos” jellegű, azaz laza és szemcsés felületű, s rendszerint jelentősen ki is emelkedik a tófenék tömött talajkörnyezetéből. A vízfeltörés idején ezeken is kialakul az algák tömegprodukcója, de inkább csak a felületen, s a „forrásos” folt száradásával párhuzamosan többnyire el is tűnik. A kryptovegetációs tömegprodukciónak itt nem, vagy csak igen kis mértékben jön létre. Ebben szerepe lehet a regradációs folt „túródásos” kialakulásának is, amely a talaj néhány milliméteres vagy  $1\text{--}2$  centiméteres felső rétegét igen gyorsan kiszáraitja.

A 8. sz. fénykép egy ilyen regradációs felületet mutat be a tómeder nyugati részéről. Alakja hosszán elnyúló ellipszis, hossza  $5,3\text{ m}$ , szélessége  $1,7\text{ m}$ . A talajfelület pH-értéke itt  $9,5$ , szemben a környezet  $9,0$  pH-értékével.



8. kép. Laza és szemcsés felületű, kissé kiemelkedő regradációs vízfeltöréses folt a kardoskúti Fehértó száraz medrében. A száraz talajt a *Suaeda maritima* borítja be



E „túródásos” vakszikes-regradációs felületnek csupán néhány helyén mutatkozott alga-tömegprodukciós színeződés, tenyérnyi, vagy annál is kisebb foltokon. Két ilyen foltocska a képen is látható a regradációs felület jobb oldali végében. Az ilyen foltocskák kevésbé szemcsés, inkább tömött felületűek, s alattuk 2—3 mm-es mélységben észlelni lehetett a tömegprodukció kryptovegetációs, de csak gyengén fejlett formáját. A szemcsés felületek alatt néha még 1—1,5 cm-es szintben is észlelhető volt igen gyenge zöldes színeződés, ez azonban nem tekinthető a kryptovegetációs színeződés előbbi, szűkebb értelemben vett formájának. A szűkebb értelemben vett kryptovegetációs színeződés ugyanis határozott, erős, az algák igen nagy tömegben való felszaporodása miatt.

A túródásos vakszikes felület algalaszíneződéseiben a következő fajokat észleltem:

1. *Gloeocapsa minuta* (KÜTZ.) HOLLERB. Rendszerint négyes sejtsortok formájában fordult elő, vékony, nem, vagy alig rétegzett kocsonyaburokkal. Az ilyen sejtsortok átmérője 10—12  $\mu$  volt. Ritkán fordult elő.

2. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A trichomák végső sejtjei nagy alakbeli variabilitást mutattak. A vegetációs színeződésnek mindenütt tömegalkotója volt.

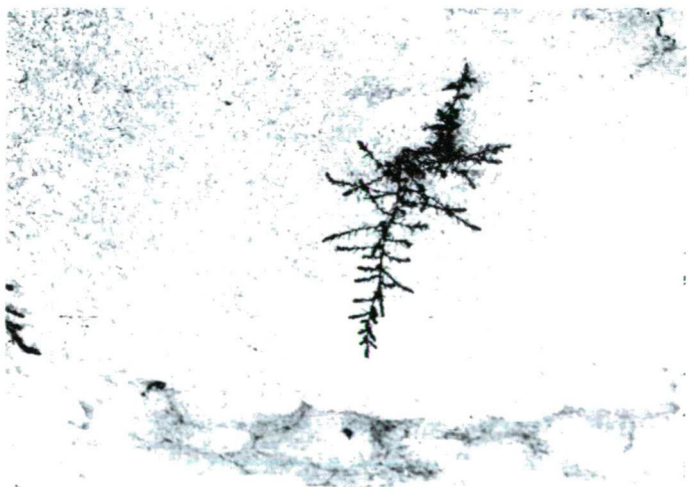
3. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. A trichomák csak 7,5—8  $\mu$  szélesek. A kocsonyahüvely igen fejlett. Szórványos előfordulásúnak mutatkozott.

4. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS — Csak igen ritkán fordult elő. Fonalai 3—4  $\mu$  szélesek. A sejthosszúság a szélességi méretet legalább 8-szor meghaladja. A sporangium végálló helyzetű, néha kettesével fejlődik.

#### 9. „Túródásos” regradációs talajfelület ismétlődő vízfeltöréssel a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrében

Észlelési idő: 1963. IX. 22.

Már említettem, hogy a vízfeltöréses foltokon a víz felnyomódása rendszerint több ritmusban megy végbe, így az ilyen regradáció időben hosszán elnyúló és újabb regradációs egyenlőtlenségeket előidéző folyamat. Megtörténik, hogy a már kialakult regradációs-„forráskás” felületen újabb vízfeltörés jelentkezik, ami a vissza-



9. kép. Vakszikes, „túródásos” regradációjú felület a Fehértó kiszáradt medre nyugati részén. A folt közepén levő lyukacsából a *Suaeda maritima* bokrocskája nőtt ki.

sósodás eredményét tovább módosítja. Ennek eredményeként a foltos tarkaságot előidéző nagyobb talajfoltok további foltosodáson mennek át. Ez feltétlenül részese lehet annak a folyamatnak, amelynek során szinte egyik lépésről a másikra megváltoznak a szikes talajok fizikai, kémiai és biológiai sajátosságai.

Egy ilyen esetet mutat be a 9. sz. fénykép a kiszáradt Fehértó nyugati feléből. Látható, hogy a „túródásos” regradációs felület jelentősen kiemelkedik a cserepe-sedett tőfenékből, s jellegzetes vakszikes foltot képvisel. Nagyjából kör alakú volt, kb. 3 méteres átmérővel. Felülete 9,6 pH-értéket mutatott, szemben a környe-zet 9,1—9,2 értékével. E foltnak szinte a mértani középpontjában a *Suaeda maritima* egy bokrocskája nőtt ki, a vízfeltörés egy tágabb lyukacsakájából. Az innen kiáramló víz módosító hatása a növényke közvetlen környezetében eléggé feltűnik.

E „túródásos” regradációs felületen is észlelhetők voltak a talajalgák tömeg-produkcióinak nyomai. Határozott „talajvirágzás” azonban sem a felszínen, sem a felszín alatti régióban nem volt megfigyelhető. A vegetációs színeződéseket a kö-vetkező alfafajok idézték elő:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A színeződéseket helyenként e faj egyedül alakította ki. Trichomái 4,5—5  $\mu$  szélesek, végső sejtjei variálók.

2. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST — Trichomái 0,6—0,8  $\mu$  szélesek, kb. 1,5  $\mu$  hosszú sejtekkel. Harántfalainál befűződés nem észlelhető. Szórványosan fordult elő.

3. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. Trichomái 1,5  $\mu$  szélesek, jelentéktelen hüvellyel. Sejt-jei 2—3  $\mu$  hosszúak. Szórványosan fordult elő.

4. *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila* KISS — Az észlelés idején vett talajmintákból készített talajtenyészetekben mutatkozott csak, eléggé tömegesen. Sporangiumai egyesével és tel-minálisan fejlődtek.

#### 10. Vízfeltöréses folton kialakuló alga-tömegprodukción a szőkehalmi Sóstó medrében

Észlelési idő: 1963. IX. 29.

Orosháza délnyugati határába esik az ún. Szőkehalom nevű szikes legelő, amely-nek déli részén húzódik a Sós-tó és a Kis-sóstó ma már többnyire szárazon álló medre. E terület ugyanis Orosháza határának egyik legjobban csatornázott területe. E biotopok mikrovegetációját 1937—1940-ig tanulmányoztam [11]. A Sóstó észak-déli csapásirányú medrében felújított csatorna húzódik, amelynek az oldalai helyen-ként omladoznak, főként a vízfeltörések miatt. A tó déli végénél a csatorna oldalá-ban egy olyan vízfeltöréses nedves folt mutatkozott, amelyen feltűnő alga-tömeg-produkción alakult ki. A folt kb. 1 m átmérőjű volt, felszínének pH-ja 8,8. Környe-zetétől éles vonallal vált el. Ez utóbbi pH-ja 8,2.

A barnászöld algatömegprodukción a következő fajok mutatkoztak:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A talajvirágzás tömegproducense volt. Trichomái 4,5—5  $\mu$  szélesek, sejtjeik hossza gyakran a 1,5  $\mu$ -t sem éri el. A granuláltság a harántfalaknál többnyire igen jelentős.

2. *Oscillatoria békésiensis* KISS — A trichomák többnyire 7—7,5  $\mu$  szélesek, sejtjeik hossza a szélességi méretet nem éri el. Végső sejtje fejecskeszerű, alakja változó. Szórványos előfordulásának mutatkozott.

3. *Oscillatoria sancta* KÜTZ. A trichomák 9—10  $\mu$  szélesek, harántfalainál jelentősen befűz-döttek. Végső sejtjük lapos fejecskeszerű, megvastagodott fallal. A sejthossz 2—3  $\mu$ . Ritkán fordult elő.

4. *Phormidium incrustatum* (NÄG.) GOM. A 3,5—4  $\mu$  széles trichomák alig észlelhető vékony hüvellyel rendelkeznek. A sejtjeik hossza a szélességi méretet többnyire kissé meghaladja. Kevés egyedszámmal fordult elő.

5. *Lyngbya Martensiana* MENEH. Trichomái 7—7,6  $\mu$  szélesek, sejtjeik hossza 1,8—2  $\mu$ . Hüvelye igen vastag. Gyakori szervezetnek mutatkozott.

## 11. „Forrásos” talajfelületek alga-tömegprodukciói a kakasszéki középső tó keleti partmellékén

Észlelési idő: 1966. IX. 25.

Korábban [14—15] már említettem, hogy az Orosháza nyugati határában húzódó kakasszéki tavak közül az északi és középső tavak keleti partmellékén számos vízfeltörést figyelhettünk meg. Különösen a középső tó keleti lejtős mederszegélyén sorakoznak gyakran egymással összeolvadva vagy egymástól néhány lépésnyi távolságra a „forrásos” talajfelületek. A középső tó keleti mederszegélyén 1966 nyarának végén kb. 200 méteres szakaszon 65 kisebb-nagyobb vízfeltöréses felületet észleltem. Többségük felülete alga-tömegprodukcióktól volt színezett, néha igen erőteljesen. Pedig ez időben az ottani termelőszövetkezet kacsatenyészítő telepét még nem helyezték át ide, így a tömegprodukciók kialakulása nem tekinthető a baromfitrágya következményének.

A most elemzendő „forrásos” felületek egymással teljesen összeolvadva kb. 8 méter hosszúságban nyúltak el. Felszínük homokos, nedves és sötét kékeszöld „talajvirágzás”-sal borított. A vízfeltöréses csík öt helyen kb. 1,2 m-re kiszélesedett, mutatva, hogy öt egymás melletti „forrásként” összeolvadásával jött létre. E kiszélesedett részletek kissé ki is domborodtak környezetükből, felületük vizesebb volt, nyálkás-síkos, enyhén csillogó. A kidomborodó részletek közepe táján néhány, 1—2 milliméter átmérőjű lyukacska is látható volt, a víz felnyomódásának helyei. A nyálkás, csillogó felületrészeket bizonyos rovarok itt is sűrűn látogatták. pH 9,7.

A vízfeltöréses talajcsík 1,5—2 milliméteres mélységében a tömegprodukció kryptogén formája mindenütt megtalálható volt, tekintet nélkül arra, hogy a felületen mutatkozott-e „talajvirágzás” vagy sem. A tömegprodukciókat a következő fajok hozták létre:

1. *Gloeocapsa salina* HANSG. (I. tábla 2—3. kép). A sejtek többedmagukkal több rétegből álló kocsonyaburokba zártak. Inkább csak kisebb sejthalmazok fordultak elő. Az egyes sejtek átmérője 4—6  $\mu$ . Szórványosan mutatkozott.

2. *Synechococcus elongatus* NÄG. (II. tábla 1—2. kép). A sejtek 1,5—1,7  $\mu$  szélesek, s 3—3,5  $\mu$  hosszúak. Néhol tömegesen mutatkozott, mint kékeszöld vagy kékeszürke bevonat.

3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. (III. tábla 1—3. kép). A trichomák néhányadmagukkal kocsonyás kötegekbe egyesültek, vagy egyedül állanak. Sejtjeik 4—5  $\mu$  szélesek és 3—5,5  $\mu$  hosszúak, hordó alakúak. Heterocystáik kissé hosszúkásak, 6—7  $\mu$  szélesek és 7—8  $\mu$  hosszúak. A kitarósejtek szélessége 7—8, hossza 8—12  $\mu$ , sorba rendeződve a heterocystáktól távol helyezkednek el. A talajvirágzásnak néhol tömeges alkotója volt.

4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. Tipikus formája, amelyet az V. tábla 2. mikrofelvele mutat be, kevésbé volt gyakori az egyébként tömegproducens faj esetében. Leggyakoribbnak mutatkozott az az átmeneti formája, amely a típusos alak (V. tábla 2. kép) és az *Oscillatoria brevis* f. *acuminata* CLAUS között áll. Ezeket mutatja be az V. tábla 1., 3., 4. és 5. képe. Ugyancsak ebben a tömegprodukcióban e szervezetnek még másik három alakja is előfordult. Éspedig:

a) *f. brevis* CLAUS. — A trichoma vége nem görbült, hanem egyenesen tompa csúcsba keskenyedik el. Ezt szemlélteti a VI. tábla 1. és 2. mikrofelvele.

b) *f. spirulinoides* n. f. — Ez a forma a típusos alakhoz áll legközelebb, különbözik tőle a trichoma enyhén spirális lefutásával (VI. tábla 4. mikrofelvele).

Az új forma diagnózisa a következő:

*Oscillatoria brevis* KÜTZ f. *spirulinoides* n. f.

Differt a typo: *Trichoma paulisper spiralis* est.

c) A trichoma végső sejtje lapos-konvex. Hormogoniumhoz hasonlít, de nem az, mert nagyon hosszú. Állandóan az *Oscillatoria brevis*-szel fordul elő, méret és szerkezet tekintetében avval meg is egyezik, ezért e faj formakörébe tartozhat. Tömeges előfordulásának mutatkozott.

5. *Phormidium purpurascens* (KÜTZ.) GOM. (V. tábla 4—5. kép „a”). Az *Oscillatoria brevis* társaságában tömegalkotónak mutatkozott. Trichomái 2,5  $\mu$  szélesek, 1,5—2,5  $\mu$  hosszú sejtekkel. Kocsonyaburka jelentéktelen, többnyire nem is észlelhető.

6. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. (III. tábla 1—2. kép „a”). Az *Anabaena variabilis* társasá-

gában tömegprodúcensként szerepelt. Halvány kékeszöld trichomái 1,8—2  $\mu$  szélesek, 1,5—2,5  $\mu$  hosszú sejtekkel. Harántfalainál szemecskék nincsenek. A burok szűk és színtelen.

7. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE — Sejtjei 8—16-osával kisebb telepeket alkotnak. Egyedül álló sejtjei gömb vagy tojás alakúak, 10—14  $\mu$  átmérővel. Vakuolum a sejtekben nem észlelhető, rajzolt sem lehetett megfigyelni. Akinetái ritkán mutatkoztak. Gyakori szervezet volt.

8. *Stigeoclonium spec.* Fonalai gazdagon elágazók. Sejtjei 5—6  $\mu$  szélesek és 11—14  $\mu$  hosszúak. Nedvesebb felületeken ritkán fordult elő.

9. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS — Sejtjei 3,5—4,5  $\mu$  szélesek és igen hosszúak. Fonalai megnyúltak, gyér elágazásúak. Gömbölyded vagy tojás alakú sporangiumai mindig végállóak. Tömegalkotó szervezetnek mutatkozott.

A vizet vezető járatok közvetlen felszín alatti vizsgálata. A közvetlen felszín alatti járatrendszer tanulmányozása céljából kb. 30 cm-es talajprofilt készítettünk a vízfeltöréses talajcsík egyik 1,2 méteres kiszélesedésének közepe táján, s azt tovább folytattuk a feltörés nélküli részen is ugyancsak 1,2 méteres hosszúságban. Mindkét profilrészén 5 cm-es régióként figyeltük a vizet tartalmazó járatocskák számát, s közben talajmintákat vettünk a 0,2, 5, 10, 15, 20, 25 és 30 cm-es mélységekből a pH-érték és az algák mélységbeli jelenléte megvizsgálása céljából. Az eredményről a 2. táblázat nyújt tájékoztatást.

A táblázatból látható, hogy a vízfeltöréses részleten lefelé haladva fokozatosan növekszik az átvágott, vizet is tartalmazó járatocskák száma, a vízfeltörés nélküli ugyancsak 1,2 m szélességű profilon viszont egyetlen járatocskára sem mutatkozott. A vízfeltöréses részleten lefelé haladva a pH-érték jelentéktelen csökkenése állapítható meg. Az is jellemző, hogy a 0,2 cm-es régióban a felszínen tenyésző algafajok többsége megtalálható. Ez az ún. kryptovegetációs szint, amely a szikes talajok vízfeltöréses foltjain közvetlenül a felszín alatt csaknem minden esetben megtalálható.

Az 5 cm-es és az annál nagyobb mélységekből vett talajmintákból talajkultúrák segítségével állapítottuk meg egyes algafajok jelenlétét. Egyszerűség végett csupán a pusztasági jelenlét kimutatására szorítkoztunk, a tömegviszonyok figyelmen kívül hagyásával.

2. táblázat

Mély- ség cm- ben	Vízfeltöréses talajfelület (1,2 m széles)			Feltörés nélküli rész (1,2 m széles)	
	Vizes járatok 5 cm-es régi- ónként	pH	Jelen levő algafajok (5 cm-es vagy annál mélyebb szintből talajkultúrával kimutatva)	Vizes járatok 5 cm-es régióként	pH
Ø	—	9,7	Előbbieken felsorolt 9 algafaj	—	9,1
0,2	—	9,7	<i>Anabaena variabilis</i> , <i>Oscillatoria brevis</i> , <i>Phormidium purpurascens</i> , <i>Lyngbya La- gerheimii</i> , <i>Planophila asymmetrica</i> , <i>Gong- rosira trentepohliopsis</i> var. <i>natrophila</i> .	—	9,1
5	—		<i>Oscillatoria brevis</i> , <i>Phormidium purpuras- cens</i> , <i>Lyngbya Lagerheimii</i> .	—	9,1
10	2	9,7	<i>Oscillatoria brevis</i> .	—	9,1
15	3	9,7	—	—	9,1
20	5	9,7	—	—	9,1
25	6	9,5	—	—	9,1
30	8	9,5	—	—	9,1

Megjegyzem még, hogy a munkát nehezítette a folyton gyülemelő víz. Viszont az átvágott erecskékből csordogáló víz csillogása nagyon megkönnyítette a vizes járatok régiónkénti számlálását. Ez esetben is megállapítható volt, hogy a talaj felszínéig vagy a felszín közelig vezető járatok elsősorban a kidomborodó talajrészek közepe táján „halmozódnak”. Teljes „kipreparálásuk” egyetlen esetben sem sikerült, mivel nem egyenesen, hanem zeg-zugosan haladnak felfelé. Gyakori, hogy 8—10 cm-es szakasz feltárása után nyomuk vész, valószínűleg a munka közbeni eltömődés miatt.

## *12. Alga-tömegprodukciónak vízfeltörések halmozott megjelenése a Kakasszéki tó száradóban levő alzáton*

Észlelési idő: 1968. VIII. 4—6.

Ritka természeti tűnemény volt megfigyelhető 1968 nyarán az erősen aszályos időszak végén. A kakasszéki szikes tavak közül a középső és az északi tó csaknem teljesen kiszáradt. Ez az ottani idősebb emberek emlékezete szerint még nem történt meg, hiszen köztudott, hogy a tavakat sok „forrás” táplálja. 1968. VIII. 6-ra az aszály tetőfokát érte el. A tóról a víztükör már napokkal korábban eltűnt, s a mind erősebben pirkadó tófenék feltűnően cserepesedni kezdett. Gyermekek a tó közepé felé behatolhattak rajta, de felnőtt ember súlyát csak a partmelléki 1—2 méteres övezet bírta el. A cserepek közötti repedések még csak 3—4 cm mélyek, aljuk nedves vagy mocsaras.

A száradó tófenék szürkés alapszínét azonban kisebb-nagyobb sötét foltok sűrűn tarkították. Többnyire kerekdedek, átmérőjük leginkább 0,2—1 m. A nagyobbak ritkák, s több egymás mellett levő kisebb folt összeolvadásával keletkeztek. Ezek vízfeltörések, illetve azok „kezdeményei”. Ha az igen gyakori tenyérnyi vagy annál alig valamivel nagyobbakat is számítjuk, számuk több ezer. Minden irányban, úgyszólván minden lépésnyi területre esett legalább egy „forráská-kezdemény”. A part közelében inkább csak tenyérnyiek, de jellegzetesek, s jelentőségük az, hogy általuk a vízfeltörések „fejlődését” is figyelemmel lehetett kísérni.

A „forráská” fejlődésének legkezdetibb állapotában a cserepes térszín egy-egy helyén kis kidomborodás mutatkozik, átmérője 1—2 cm, amelyből víz szivárog elő. Néha a víz előszivárgás éppen repedés területére esik, de akkor a repedés hamarosan eltűnik, illetve „betöltődik” a víz által felhozott iszapos-homokos tömegekkel. A felnyomódó víz hamarosan kialakítja a „forráská-kezdemény” jellegzetes képét. Mivel a víz felbuggyanása kissé kiemelkedett ponton történik, a felkerülő víz szétáramlik, minden irányban kb. egyenlő mértékben. A magával felsodort iszapos alkotórészeket is széttereti, lerakódási sorrendjük szerint. Legkorábban a homokos üledékrész rakódik le, ezért a víz felbuggyanásának amúgy is kissé magasabb helye még inkább kiemelkedőbb lesz; legkésőbb az iszapos-kolloidális komponens válik ki, s a szegélyen kis peremként halmozódik fel. A centrum és a perem között tehát előbb-utóbb gyűrűszerű mélyedés, enyhe hajlat alakul ki, amelyben a víz ideiglenesen megáll. E folyamatok révén kis kör alakú vizes-nedves felületek keletkeznek, amelyek egységes üledék-lerakódásaikkal és csillogó vizes felületeikkel élesen kiütözköznek a száradó, cserepesedett tófenékből.

Az így kialakult „forráská” közepe táján a folyton felnyomódó víz valóságos kis „kráterre” tágíthatja a kezdeti felszökkenés kis pórúszát. Néha az egységesen alakult iszapos-homokos alzáton 1—2 felbuggyanás nyoma is eltűnik, mintha valami itt is felfakadt volna. Megfigyelhető volt, hogy az ilyen helyeken igen ritkán egy-egy gázbuborék távozik el, nyomában a víz felszivárgásának újabb ritmusával.

E fejlődési folyamat napokon át való figyelemmelkísérése során, különösen VIII. 6-án a víz felszivárgását is megfigyelhettük. A víz szétáramlása több esetben is nagyon feltűnő volt. Különösnek volt mondható ez a jelenség azért is, mert hosszasan tartó aszályos időszak végén mutatkozott. De valamiképpen törvényszerűnek kell lennie, mert ugyanez megmutatkozott e kiszáradóban levő tó keleti mederszegélyén is. Itt ebben az időben 150 vízfeltörési foltot számoltunk meg. Ennyit itt még nem észleltünk.

Végül megjegyzem még, hogy az idősebb „forráská-kezdemények” felülete feltűnően síkos-csúszós és csillogó volt. A felnyomódó víz tehát nemcsak sókat és vázalkatrészeket hozott magával, hanem bomló, kolloidális szervesanyagokat is. Az ilyen „forráská-kezdemények” voltak a leginkább mocsár-szagúak. Szinte látványosság volt, ahogyan e foltokat bizonyos rovarok és legyek meg-meglepték.

Megfigyeléseim során néhány partközeli „forráská-kezdemény” profilját is próbáltam feltárni. Erre vonatkozólag csak annyit jegyzek meg, hogy a vizet tartalmazó járatok már 8–10 cm-es mélységben jelentkeztek. A feltárást kb. 30 cm-nél meggátolta a víz minden irányból történő előtörése. A pH-érték e kezdemények felzsinén valamivel nagyobb volt, mint a mélyebb szintekben.

A „forráská-kezdemények” tápanyagdús felületén szinte minden esetben megjelentek az *algák tömegprodukciói*. A felület gyakran vékony vízréteggel is rendelkezett, ezért olykor vastag kocsonyás alga-telepek is kialakultak. Közülük sokat megvizsgáltam, s mindegyiknél nagyjából azonos képet találtam. Ezért az algaflóra és vegetáció képét egységesen próbálom felvázolni. A tömegprodukciókban a következő fajok vettek részt.

1. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. (I. tábla 4., 6. kép). A sejtek többnyire barnászöldek és négyesével foglalnak helyet a szintelen és szűk, rétegzés nélküli kocsonyaburokban. Gyakori szervezetnek mutatkozott.

2. *Dactylococcopsis raphidioides* HANS. (I. tábla 1. kép). A 2–3  $\mu$  széles sejtek íveltek, végeik többnyire kissé begömbülők, hosszúságuk 15–25  $\mu$ . Voltak egyetlen sejt értékűek is, de gyakoribbaknak mutatkoztak a többsejt-értékű egyedek, amelyekben 2–3 harántfal volt látható. Gyakori.

3. *Nostoc ellipsosporum* (DESM.) RABENH. Kisebb kocsonyás telepek formájában mutatkozott néhány vizes „forráská-kezdemény” felületén. Telepei laposak, barnásak, benne a trichomák eléggé lazán települtek. Sejtjei 3,5–4  $\mu$  szélesek és 6–10  $\mu$  hosszúak, a trichomában olykor egymástól szétszakadozottan következnek. Heterocystái hosszúságuk, 6–7  $\mu$  szélesek és 10–12  $\mu$  hosszúak. Spóráinak szélessége 5,5–7  $\mu$ , hossza 12–14  $\mu$ . Ritka.

4. *Nostoc sphaericum* VAUCH. Telepei aprók, laposak és sárgásbarna színűek. Kocsonyaburok felülete tömör, benne lazán elhelyezkedő, többnyire burok nélküli trichomák foglalnak helyet. Sejtjei többnyire gömbszerűek, 4–5  $\mu$  átmérőjűek. A heterocysta is gömbszerű, átmérője 5,5–6  $\mu$ . Spóráik kissé hosszúságúak, 5,5–6  $\mu$  szélesek és 7–7,5  $\mu$  hosszúak. Ritka.

5. *Anabaena variabilis* KÜTZ. E taxon valóban rászolgál elnevezésére, mert a kakasszéki vízfeltörések tömegprodukcióiban nagyon variábilisnak mutatkozott, különösen a „forráská-kezdeményeken.” Talán minden eddig leírt alakja előfordult [21]. Közülük különösen gyakoriak voltak a következők:

a. *f. rotundospora* HOLLERBACH — Gyakori szervezetnek mutatkozott. A IV. tábla 1. mikrofelvétele vegetatív alakját, a 2. és 3. képe pedig a spórás idősebb alakját mutatja be. Trichomái 4,5–5,5  $\mu$  szélesek és valamivel hosszabbak. Heterocystáinak szélessége és hossza az előbbi méreteknél valamivel nagyobb. Spórái jellegzetesen kerekdedek, átmérőjük 7–7,5  $\mu$ . Olykor kissé összenyomottak. Kérdéses a II. tábla 3. mikrofelvételén bemutatott objektum idetartozása. Ennél rövid trichomák mutatkoztak, de kitarósejt jellegű sejtekkel. Mindig e formakörben társulva jelentkezett, ami itteni megemlítését indokolja.

b. *f. tenuis* POPOVA. (IV. tábla 3. képen a harántirányú *f. rotundospora* trichomája alatt és felett kitarósejtjei láthatók). Ugyancsak elég gyakori szervezet volt a kakasszéki „forráská-kezdemények” felületén. A trichomák viszonylag keskenyek: 3–3,5  $\mu$  szélesek; hosszuk 4–5  $\mu$ . Spórái 5  $\mu$  szélesek és 6,5–7  $\mu$  hosszúak.

6. *Oscillatoria pseudogeminata* G. SCHMID — A trichomák 1,5–2  $\mu$  szélesek és sejtjeik 2–2,5  $\mu$  hosszúak. Harántfalainál befűződés nincs. A végálló sejt lekerekített. Ritkán fordult elő.



7. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. (VII. tábla 2. kép jobb oldala). A típusos forma tömegalkotó volt, ritkábban a *f. brevis* CLAUS is előfordult.
8. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST — Trichomái 0,6—0,8  $\mu$  szélesek, kb. 1  $\mu$  hosszú sejtekkel. Szórványosan fordult elő.
9. *Oscillatoria Schultzei* LEMM. A 2—2,5  $\mu$  széles trichomák harántfalaiknál jelentősen befűződtek. Sejtjeik 2—3  $\mu$  hosszúak. Ritka előfordulása.
10. *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM. A 1,5  $\mu$  széles trichomák szétfolyó burokkal körülvettek; 1—1,5  $\mu$  hosszú sejtjeik harántfalaiknál nem granuláltak, de enyhén befűződtek. Szórványosan fordult elő.
11. *Phormidium papyraceum* (AG.) GOM. A trichomák 3—3,5  $\mu$  szélesek, harántfalaiknál nem befűződtek. Sejtjeik hossza 3  $\mu$ . Ritka szervezet.
12. *Phormidium mucicola* HUBER-PESTAL. ET NAUMANN — A 1,5—2  $\mu$  széles trichomák igen rövidek, s 25—30  $\mu$  átmérőjű, kocsonyás burokból zárt telepeket alkotnak. Közöttük még kisebb méretű objektumok is láthatók, amelyek ez esetben is más trichomák egysejtű (planococcus) állapotainak mutatkoznak. A vizes „forrása-kezdemények” felületén gyakran fordultak elő.
13. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. (VII. tábla 1. kép). Trichomái 7—7,5  $\mu$  szélesek, kb. 2  $\mu$  hosszú sejtekkel. Burka vastag. Gyakori szervezet.
14. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN — Trichomái 12—14  $\mu$  szélesek, több rétegből álló hüvellyel. A sejtek hossza 2—2,5  $\mu$ . Ritka.
15. *Scenedesmus ovalternus* var. *irregularis* KISS — A sejtek 3—4  $\mu$  szélesek és 10—12  $\mu$  hosszúak, alakjuk szabálytalan, s váltakozó állásban szétzilált cönóbiumot alkotnak. Kevés egyedszámmal fordult elő.
16. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE — Telepe 8—16 sejtű. A sejtekben vakuolum nem különböztethető meg. Gyakori előfordulása.
17. *Gongrosira trematophlopiopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS — Sejtjei olykor csak 3  $\mu$  szélesek. Gyakori volt a kettős végállású sporangium. Néhol tömegalkotó volt.
18. *Closterium acerosum* (SCHRANK.) EHRENB. A sejtek 12—14  $\mu$  szélesek és 250—280  $\mu$  hosszúak. A végük 4—5  $\mu$  széles. Ritka szervezet volt.

### 13. Vízfeltörési talajfelületek alga-tömegtermelési a kiskundorozsmai Nagyszék területén

Észlelési időpontok: 1959. XII. 28., 1961. V. 21., 1963. V. 12., 1963. VIII. 20., 1964. VI. 14.), 1966. V. 29., 1967. VI. 18., VII. 9., 1968. XI. 15., 1969. I. 19., I. 28.

A Kiskundorozsma községtől nyugatra eső homokos vidéken a homokvonalatok között kisebb-nagyobb szikes laposok, tő-jellegű mélyedések, az ún. semlyékek húzódnak. Szoloncsák-jellegű területek, eléggé változó vízviszonyokkal. Egyik ilyen laposban az utóbbi évtized során gyógy-jellegű sósfürdő (strandfürdő) épült ki. A szárazra kerülő tavacsák, laposok partközeli vagy magasabb helyein feltűnő „vakszik”-foltok keletkeznek, amelyeken inkább csak sziksó „terem”. Ez a terület a nevezetes dorozsmai Nagyszék.

Az éveken át azonos helyeken végzett megfigyeléseim arról győzték meg, hogy a „vakszik”-foltok többsége foltos vízfeltörések nyomában, illetve azok eredményeként jön létre. Azonosíthatók vagy egybevetethetők ezek a korábbiakkal említett „túródásos” jellegű vízfeltörési sós-regradáció foltjaival. Vízfeltörési foltjai ugyan nem tűnnek fel olyan messziről, mint Kardoskút-Pusztaközponton, de ezeken is legalább olyan jellegzetes alga-tömegtermelési alakulnak ki, mint Kardoskúton és Kakasszéken, s könnyű megközelíthetőségük révén jól tanulmányozhatók voltak.

Az itt végzett megfigyeléseim és vizsgálataim eredményeiről a következőkben csupán rövid szintézist nyújtok. Inkább csak megemlítem a korábbiakkal általánosítható vonásokat, viszont kiemelem és kissé részletezem azokat, amelyeket az előbbiekkel szemben egyénieknek láttam.

A dorozsmai Nagyszék több tavacsából vagy laposból áll. A Kiskundorozsma községből ide vezető ún. bordányi műút déli oldalán található az említett sósfürdő, ahová a műútról földút vezet. E földúton délies, délnyugati irányban haladva

Domaszék területére juthatunk, közben szinte a földútról betekinthejtük a szempontunkból igen jellegzetes és fontos laposokat. Négy jellegzetes lapos-rendszert tanulmányoztam; kettő az említett földúttól nyugatra, kettő keletre fekszik. Ezeket a következőkben római számozással jelölöm.

A dorozsmai Nagyszék *I. számú laposa* található a sósfürdőhöz legközelebb, a dél felé vezető földút nyugati oldalán. Inkább nyugatias csapásirányú szűk semlyék, amelynek északi partmellékén a vízfeltörések egész sora található. E "források" éveken át csaknem mindig azonos helyeken és számban jelentkeznek. A földútról betekinthejtő az a kb. 150 méteres szakasz, amelyen a „forrásos” foltoknak kb. 5 csoportja mutatkozik. Akad közöttük olyan is, amelynek a felülete olykor 2,5 méteres átmérőben enyhén kidomborodik. Középső részük különösen nedves, illetve sáros, némelyiknél a vízfeltörés centrális helyzetű póruscskáit vagy lyukacskáit is láthatók. Felületük csak tompán csillog, felszíni „talajvirágzásaik”, illetve a felszín alatti kb. 2 mm-es szintben kialakuló kryptogén tömegprodukcióik azonban ugyancsak megragadóak.

A Nagyszék *II. számú laposa* a földúttól keletre, 1—1,5 km-re fekszik. Kiskundorozsma községhez ez esik legközelebb. Kiterjedt mélyedés, amelynek felületét kisebb-nagyobb padkák tagolják. A padkák oldalán néhány esetben felismerhető volt egy-egy alga-tömegprodukció maradványa. Az utóbbi években e részt jelentősen csatornázták, ami korábbi vízviszonyait jelentősen módosította.

A Nagyszék *III. számú laposa* kissé délebbre, közvetlenül a földút keleti oldalán található. Az úthoz legközelebb eső részei a legsósabbak, itt találhatók a legnagyobb kiterjedésű és legfeltűnőbb vakszikes felületek. Ezek a lapos térszínből kissé kiemelkednek, s felületük vagy „túródásos”-jellegű, azaz szemcsés, vagy sima és homokos. Az előbbieken kevésbé, az utóbbiakon viszont igen feltűnően mutatkoznak a vízfeltöréses periódusban létrejött „talajvirágzások” nyomai. Ha a felületen semmi sem látható belőlük, az 1,5—2 mm-es kryptovegetációs szintben akkor is jelen van rejtett tömegprodukciójuk. Ez a bőrszerű talajréteg alsó felületén algabevonatos, s különösen száraz állapotban hántható le a vízfeltöréses regradációs talaj felületéről. Eddig egyedülálló jellegzetessége, hogy néha két vagy három ilyen száraz algás réteg is léfoslatható az egykori „forrásos” foltról.

A Nagyszék *IV. számú laposa* az előbbiektől még délebbre, a földút jobb oldalán terjeszkedik. Ez a legnagyobb kiterjedésű és legmélyebben fekvő szikes térszín. A víz legkésőbb vonul le róla. Enyhébb teleken egyes pontjai nem fagynak be teljesen, ami a vízfeltörés télen is jelentkező ritmusára mutat. A „forráskák” téli, fagyos időszakban való „működését” éppen e laposban észleltem először feltétlen bizonyossággal. 1969. I. 19-én végzett gyűjtőúton az I. és III. számú laposokban egyaránt tapasztaltam, hogy bár a talaj fagyott, a vízfeltöréses foltok felszíne, vagy legalábbis azok centrális része fagymentesen nedves, s az algák tömegprodukciója meglepően színezi őket. A IV. számú laposban még meglepőbb jelenség mutatkozott. A fagyott talajt fedő vékony jégkéreg helyenként „göngyös” volt, 2—3 cm magas púpocskák emelkedtek ki belőle, s felületüket vagy közvetlen környezetüket itt-ott megfagyóban levő víz borította. A púpos-„göngyös” jégfelület alatt „forráskák” működött. A felszivárgó víz kikerülve folyton fagyott, s a jégnek e pontokon bekövetkező „hízása” tette púpos-„göngyössé” a felszínt. Néhol több víz került fel, ez nagyobb felületeken terjedt szét, s ezáltal a jég helyenként magasabb felületűvé vált. A vízfeltöréses helyeken néha a jég alatt is tömegprodukciósan színezett volt a talaj, amely bizonyos mértékben a felette levő jégre is áttért. Ez a fakultatív kryobiontizmusnak újabb esete.

A dorozsmai Nagyszék „forráskás” felületeiről eddig a következő algszervezetek kerültek elő: *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB., *Dactylococcopsis raphidioides* HANSG., *Synechococcus elongatus* NÄG., *Pelonema spec.*, *Anabaenopsis Elenkini* MILL., *Spirulina tenuissima* KÜTZ., *Spirulina laxissima* G. S. WEST, *Oscillatoria amphibia* AGARDH., *Oscillatoria Lemmermanni*, *Oscillatoria brevis* KÜTZ., *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST, *Phormidium molle* (KÜTZ.) GOM., *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOM., *Phormidium papyraceum* (AG.) GOM., *Phormidium mucicola* HUBER-PESTAL. ET NAUMANN, *Phormidium purpurascens* (KÜTZ.) GOM., *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM., *Lyngbya circumcreta* G. S. WEST, *Lyngbya Martensiana* MENEGH., *Schizothrix lardacea* (CESATI) GOM., *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE, *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS.

E szervezetek közül szervezettanilag és ökológiailag kettőt külön részletesebben kell jellemeznünk. A *Pelonema spec.* a IV. számú lapos egyik vízfeltöréssel foltján eléggé ép trichomákkal került elő 1963. V. 12-én. A trichomák 4—4,5  $\mu$  szélesek, valamivel hosszabb sejtekkel. A sejtek harántfalai azonban csak a trichoma peremi részein láthatók határozottan. Mintha középső részük hiányozna. Minden sejtben egy vagy két nagy gázvakuolum található. E szervezethez társult a *Dactylococcopsis raphidioides* is. Megjegyezzem, hogy e két szervezet ugyanitt korábban vízi tömegprodukciót is alkotott. A *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila* KISS ugyancsak a IV. számú lapos területén csaknem önállóan alakított ki „talajvirágzásos” tömegprodukciót, 1968 novemberében. Sporangiumai leginkább gömbszerűek, nagyok és mindig végálló helyzetűek. Ritkán két, sőt három sporangium is fejlődik a fonál csúcsán. Közülük a harmadik valamivel fejletlenebb.

Végül a vízfeltöréssel biotopok ökológiai jellemzéseként megemlítem még, hogy felületük pH-ja mindig 9 fölértéket mutatkozott. A legmagasabb érték 9,7 volt. Itt is jellemző volt továbbá, hogy a nyálkás-síkos talajfelületeket bizonyos rovarfélék előszeretettel látogatták.

#### 14. Vízfeltöréssel talajfelületek alga-tömegprodukciói a mórahalmai sós-tavak területén

Észlelési idő: 1968. XI. 9., 1969. I. 22.

A mórahalmai sós-tavak Szegedtől délnyugatra, Mórhalom keleti határában találhatók. Három kisebb szikes tó-jellegű lapos, közülük az északibb fekvésű a legnagyobb. Télen és tavasszal víz áll bennük, nyáron azonban gyakran kiszáradnak. Széles mederszegélyük is többnyire kiáll a vízből. E tavak mederszegélyén is vízfeltöréssel jelenségek észlelhetők. Közülük a legtípusosabbak a nagyobbik, nagyjából kör alakú tó déli és délkeleti mederszegélyén mutatkoznak. Első alkalommal 1968. XI. 9-én észleltük őket. Közülük a legnedvesebb felületük eléggé ki is domborodtak, szinte kipuffadtak környezetükből. Körülöttük a tófenék száraz és kemény volt, a „forrásos” felületek sárosak és puhák, úgyannyira, hogy a lábbeli sarka a test-súly alatt is besüllyedt rajtuk. Felületük pH-ja 9,2—9,5 között ingadozott. Felületük többnyire síkos és tompán fénylő volt, s bizonyos rovarfélék is mutatkoztak rajtuk.

A felpuffadt vízfeltöréssel foltok már messziről feltűntek sötét kékeszöld vagy vörösbarna *alga-vegetációs* színeződésükkel. A kb. 1,5—2 mm-es mélységben a kryptogén tömegprodukció is kialakult rajtuk. E kryptovegetációs szint többnyire erősebb „talajvirágzásos” színeződést mutatott, mint maga a felszíni felület.

A „forráskás” működését fagyok idején itt is észleltem, ugyancsak ez év januárjában. A dorozsmai Nagyszéken tapasztaltakat ellenőrizni akarván, I. 22-én ide is ellátogattam, ugyancsak fagy idején. A nagy tó déli és délkeleti széles mederszegélye szárazon maradt, s felületén sokfelé feltűntek a vízfeltörések algavegetációval színezett foltjai. Mindenütt keményre fagyott volt a szárazon maradt tófenék, a „forráskás”

foltok felülete azonban itt is nedves volt. Különösen tevékenyek voltak a délkeleti mederszegély „forrásos” felületei. Itt a vízfeltöréses felületek centrális része nemcsak nedves, hanem kissé puha is volt. A délkeleti mederszegélyt jég fedte, amelyen púpos-„görmögös” részletek ugyancsak mutatkoztak. Itt is jelentkezett a jég alatti vízfeltörés, s ennek nyomában a jég kis foltonkénti „hízása”, illetve helyenkénti magasabb felületűvé válása. Ez alkalommal a befagyott tavon messzire behatoltam. Nagyon feltűnő volt, hogy a néhány centiméter vastag jég kisebb-nagyobb foltonként sok gázbuborékot tartalmazott.

Az említett vízfeltöréses felületeken a következő algafajok fordultak elő: *Synechococcus elongatus* NÄG., *Spirulina tenerrima* KÜTZ., *Spirulina laxissima* G. S. WEST, *Oscillatoria Lemmermanni* WOLOSZ., *Oscillatoria brevis* KÜTZ., *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST, *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOM., *Phormidium purpurascens* (KÜTZ.) GOM., *Lyngbya Martensiana* MENEGH., *Gongrosira trentepohliopsis*, SCHMIDLE var. *natrophila* KISS — Ez az új *Gongrosira* változat több vízfeltöréses folton szinte egyedül alakított ki sötétzöld felületi tömegproduktiót. Sporangiumai végállók, s olykor kettesével hármasával helyezkednek el a nyúlánk fonalak végén.

### 15. „Forráskás” talajfelületek alga-tömegproduktiói a fülöpházi Szappanszék területén

Észlelési idő: 1966. VIII. 22., 1968. XI. 22.

A Szappanszék nevű szikes terület Fülöpháza nyugati határában fekszik. Természetét tekintve két részre különíthető. Az egyik a Szappanszék-tó, a másik a Szívós nevű szikes mocsár. A Szappanszék-tó kb. 1,5 km hosszú, északnyugat-délkeleti csapásirányban elnyúló mélyedés Fülöpházától közvetlenül nyugatra. Állandó jellegű szikes tónak mutatkozik; mélysége kis vízállás alkalmával is átlag 1 méter. Nevét erősen lúgos vizétől kapta. Időszaktól és helytől függően pH-ja 9,3—10 között ingadozik. Sótartalma nyár végén, ősszel a legnagyobb. Ilyenkor veszélyesen maró hatású. Magam is láttam 1934 szeptemberében, hogy a besűrűsödött vizet mosáshoz használták fel. Évtizedekkel ezelőtt állítólag még szappant is főztek vele. A Szívós nevű szikes mocsár a Szappanszék-tótól délre terül el. Három összefüggő mocsaras foltból áll, amelyeket jelentősen kidomborodó, padka-szerű magaslat-sorok még tovább tagolnak. Talaja és vize ugyancsak erősen lúgos: pH-ja 9,3—9,7 között ingadozik. A Szappanszék-tótól északra még terjedelmesebb szikes tavak és mocsarak következnek, Kerekegyháza nyugati határában, majd északkeleties irányban Lajosmizse erősen tarka szikeseihez vezetnek. Ezek is többnyire erősen lúgos jellegűek.

A Szappanszék-tó és a Szívós-mocsár területén ugyancsak észleltem vízfeltöréses jelenségeket. Az ottaniak megfigyelték, hogy a Szappanszék-tó és a Szívós-mocsár egyes helyei nem fagynak be minden télen. Vonatkozik ez Kerekegyháza és Lajosmizse szikeseire is. A Szappanszék-tó déli mederszegélyén a felbukkanások lyukacsái, „pórusai” olykor igen feltűnőek.

A vízfeltöréses foltokat itt is alga-tömegproduktiók jelzik. Felületük nyálkás-síkos, kissé csillogó, s bizonyos oscarfélék ezeket is látogatják. E felületek alatt kb. 2 mm-es szintben a tömegproduktiók kryptogén formája is kialakul. A mocsár északi szegélyén egy már feltöltődött kiöblösödés felületét nyáron és ősszel sötétzöld algalepedék takarja. E lepedék apró kiemelkedésekkel, „párnácskával” tagolt, s alattuk néha hólyagszerű üregecske jelzi, hogy e párnás tagoltság gázos felbukkanások eredménye. A kb. 0,5—1 cm nagyságú párnácskák néha még kisebb párnácskákra tagolódnak. Az algalepedék főként *Cyanophyta* fajokból áll, s helyenként csaknem gyapjútakaró vastagságú. E helyeken a felszíni és a kryptogén tömegproduktiók

összeolvadtak, s a vegetációs színeződés 2 mm-nél még mélyebbre is lehatol. Ez az algatakaró igen gazdag állatvilággal rendelkezik.

E biotopokból a következő algafajokat determináltam:

*Spirulina tenuissima* KÜTZ., *Spirulina laxissima* G. S. WEST, *Oscillatoria chalybea* MERTENS, *Oscillatoria acutissima* (?) KUFF., *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST, *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM., *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOM., *Phormidium mucicola* HUBER-PESTAL. ET NAUMANN, *Phormidium pupurascens* (KÜTZ.) GOM., *Lyngbya Martensiana* MERT., *Lyngbya circumcreta* G. S. WEST, *Schizothrix coriacea* (KÜTZ.) GOM., *Euglena Klebsii* (LEMM.) MAINX, *Euglena proxima* DANG. *Gongrosira trentepohliopsis* SCHMIDLE var. *natrophila* KISS, *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE.

A két *Euglena* faj mederszegélyi, szervesanyagokban gazdag, lyukacs-kás-felbuggyanásos zónában tömegprodukciónak alkotott. A *Gongrosira* ugyancsak önálló tömegprodúcens volt, s itteni előfordulásának egyedülálló jellegzetessége, hogy sporangiumai nemcsak a fonalak végén, hanem közbeiktatottan is fejlődtek. Az is többször előfordult itt, hogy a sporangiumok a fonalak végén csoportokba verődve jelentkeztek.

#### IV. Összefoglalás, az eredmények megvitatása

Az Alföld különböző szikes területeiről előbbieken elemzett alga-tömegprodukciónak mint *bioindikátorok* jelezték a részükre kedvező életfeltételek együttesét, elsősorban a foltonkénti vízfeltörés folyamatát. A bemutatott 15 vizsgálat különböző évszakból való. Közöttük téli megfigyelések és elemzések is szerepelnek s azt bizonyítják, hogy a szikes területek bizonyos helyein a vízfeltörések és a rájuk települő alga-tömegprodukciónak nemcsak vegetációs évszakokban, hanem téli fagyok idején is kialakulhatnak. A feltárt adatokból levonható következtetések két fő kérdés köré csoportosíthatók. 1. Mi az a hatás, amely a vízfeltöréses foltokon az altalaj vizét felnyomja? 2. Mi a vízfeltörés talajtani, hidrológiai és hidrobiológiai jelentősége?

##### 1. A talajvizet felnyomó hatás mibenléte

E kérdésre vonatkozólag feltárt adatok közül legcélszerűbb az alga-tömegprodukciónak létrejöttéből kiindulni, hiszen éppen ezek figyelmeztettek legkorábban a szikesek foltonkénti vízfeltöréseire, s ezek eredményére, a foltos regradációra.

Mindenekelőtt felmerül a kérdés: a vízfeltörés miáltal biztosítja az algák tömeges felszaporodásához kedvező *edáfikus* életfeltételeket? Bizonyos, hogy a felnyomódó altalajvíz a nátriumsók mellett egyéb, a növények számára nélkülözhetetlen elemek sóit is a felszínre dobja. A vízvirágzások vizsgálata során szerzett tapasztalataim azonban azt bizonyítják, hogy a *tápláló szubsztrátum vegyületei között döntő szerepűek azok a szerves vegyületek, amelyek az algák növekedését és szaporodását serkentik*. Ilyen serkentőket a szerves trágyaanyagok bőven tartalmaznak, de az észlelt alga-tömegprodukciónak foltok sokaságát aligha lehetne csak ezekre visszavezetni. Bizonyos, hogy a felnyomódó talajvíz kedvező hatású szervesanyagokat is bőven hoz magával. A szervesanyagok felkerülésére viszont két jelenség is mutat: a vízfeltöréses folt nyálkás-síkos és fénylő felülete, valamint e felületeket előszeretettel látogató rovarvilág. Röviden nézzük ezeket is.

A vízfeltöréses folt felületét *nyálkás-síkossá* alakító szerves vegyületek mibenlétét nem ismerjük. Nyilván a mélybe temetődött növényi és állati maradványok

bomlási termékei. A talajkultúrák azt mutatták, hogy ez a nyálkás-síkos kolloidális anyag a szervesetlen tápoldatokban is elősegíti az algák szaporodását. Ez az anyag mintegy összeragasztja a vízfeltöréses folt felületére kerülő talajalkatrészeket, miáltal bőrszerűen lehúzható vagy lefoszlatható réteg keletkezik a vízfeltöréses folt felszínén. Valószínű, hogy ennek az anyagnak a jelenléte döntő szerepet játszik a kryptogén tömegprodukciók kialakulásában is. A vízfeltöréses síkos foltokat felkereső rovarok is nyilván erre az anyagra vonzódnak. Ismeretes, hogy a sziket kedvelő, ún. natrofil állatvilág leginkább a rovarok és egyéb ízeltlábúak közül kerül ki. Ez a felület jellegzetes szagú, bizonyos mértékben bűzös is, ami csalogatóan hathat rájuk. Nem lehetetlen, hogy a natrophil állatvilág kialakulásában nemcsak a nátriumsók túrére, hanem ezeknek az anyagoknak a csalogató hatása is szerepel.

*Hogyan képződnek ezek a szerves anyagok a talaj mélyében?* — merül fel a másik kérdés. Itt már taposottabb nyomon haladunk. Utalnunk kell a bevezető részben említett MURAKÖZY [17] felfogására, amely szerint *a láptalajok ma is szikes talajokká alakulnak át, s hogy a szikesek egykori mocsarak pangó víz által borított területein jöttek létre. Saját tapasztalataink is arra utalnak, hogy a szikes területek egykori lápos területek helyén alakultak ki, s jönnek létre még ma is.* Már említettem, hogy a kardoskúti Fehértó délnyugati partmellékén különösen tavasszal, a szappanszéki Szívós-mocsár területén pedig helyenként még ősszel is szinte mozog a talaj a járókelő lába alatt. Itt a nehezebb járművek még nyáron, a kemény felületű talajon is megsüllyedhetnek. Mindez az egykori lápos területek jellemző vonása.

A *láp*, Alföldünkön az ún. síkláp, rétláp vagy álláp, vízzel borított, dús növényzetű sekély mélyedés, amelyet a feltörő altalajvíz, vagyis a „föld árja”, vagy valamely lassan mozgó folyóvíz rendszeresen táplál. A növényzet maradványai évszázakon át egymásra rétegződnek, s belőlük, mint arról POTONIÉ [19] munkája tájékoztat, tőzeg, illetve tőzegláp keletkezik. Az anaerob folyamat során felszabaduló gázok akadálytalanul eltávozhatnak. *Ha azonban a tőzeglápot vagy annak egy részét közben nagytömegű folyóvízi iszaplerakódás borítja el, a gázok megrekednek, s felgyűlve fokozatosan fellemelik a vastag iszapréteget. A gáztömeg valamilyen módon előbb-utóbb utat talál, gyakran a puffadásos felület felfakasztásával.* Így keletkeznek az ún. *hideg iszapvulkánok*, amelyek különösen Írország tőzeges területeire, vagy a Mississippi deltájára jellemzők.

A tőzeges altalajban képződő gáz nyomásának legkönnyebben a víz enged, s időszakonként, a bomlási folyamatok ritmusának megfelelően a felületre nyomódik. Ez a vízfeltörés, vagy a nép nyelvén mondva „forrás” vagy „forráská”. Ezek nemcsak a szikeseken, hanem a lápos területeken is jelentkeznek. Ha a szikes területen a vízzel nagyobb tömegben talajalkotórészek is felnyomódnak, *iszap- vagy mocsárfeltörés* keletkezik. Ezt a jelenséget a kardoskúti Fehértó mentén dolgozó idős földművelők is ismerik, s az ő tájékoztatásuk alapján erről már szóltam [14—15]. *Az iszapfeltörés „rejtett”, illetve teljesen ki nem fejlődő formájaként tekinthetők azok a nagyon különös felpúposodások, amelyek a Fehértó délnyugati partmellékén évenként változó számban és méretben jelentkeznek.* Ezek nedves felületűek, növényzetük jelentősen eltér a környező legelő növényzetétől, s ezeket is *alga-tömegprodukciók* fedik. Az ismertetett folyamatokkal az algák vízfeltöréseken kialakuló tömegprodukciója általánosan magyarázatra talál.



## 2. A vízfeltörések különböző formáinak talajtani, hidrológiai és hidrobiológiai jelentősége

A vízfeltörések különböző formái és a rajtuk kialakuló tömegprodukciós jelenségek talajtani, hidrológiai és hidrobiológiai szempontból egyaránt figyelmet érdemlőknek látszanak.

*Talajtani jelentőségük a következőkben foglalhatók össze:*

a) *A szikes talajok foltos tarkasága, mozaikosan heterogén jellege nagymértékben a foltos vízfeltörések következménye.* E folyamat megvilágítása végett célszerűnek mutatkozott a regradáció homogén és heterogén formájának megkülönböztetése. A *homogén regradáció* nagy felületeken kb. egyenletesen megy végbe, s valószínűleg teljesen a kapilláris vízemelkedés következménye. Evvel szemben a *heterogén regradáció* foltos egyenlőtlenséget mutat, s ebben a kapillaritás mellett a foltonkénti vízfeltörés is szerepel.

b) *A vízfeltöréses regradáció heterogén jellege nemcsak a sótartalomra vonatkozik, hanem a talajfizikai, kémiai és biológiai sajátosságaira egyaránt.* A felnyomódó víz nemcsak talajalkatrészeket szállít, hanem azokat közben osztályozza is. Még egyetlen folton belül is oldékonyságuk vagy kiválásuk sorrendjében rendezi el a felhozott anyagokat. Legtovább juthatnak a jól oldódó sók. A kolloidálisan oldódó szervesanyagokból is valószínűleg jut bizonyos mennyiség a folt egész felületére. A vázalkatrészek viszont már láthatóan osztályozódnak. Leghamarabb a homokos részek válnak ki, ezért ezek a folt centrumában olykor feltűnő kiemelkedést is alkothatnak. Az iszapos részeket a víz messzebbre viszi. Jelentősebb vízfelnyomódás esetén viszont az erőteljesen szétáramló víz a homokot is szétterítheti a folt egész felületén. Lehetséges az is, hogy a centrum felületi sótartalma és pH-ja valamivel kisebb, mint a peremi részeké. A peremek felé áramló víz ugyanis a centrális részt is kissé „kilúgozhatja”.

c) *A vízfeltörések foltjainak különböző mérvű kidomborodásait* részben a gáz felnyomó ereje, részben a felhozott anyagtöbblet osztályozott szétteregetése, részben pedig a kolloidok duzzadt állapota okozza.

d) *A padkásodás folyamata is valószínűleg összefügg a vízfeltörés bizonyos formáival.* Ez joggal gyanítható abból, hogy olykor a padkák oldala is lehet sáros vagy nedves, s hogy néha innen is csordogálhat a felnyomódó víz. Ilyen biotopról már alga-tömegprodukciót is ismertettem [15]. Különösen a talaj helyenkénti felpúposodásai állhatnak genetikai kapcsolatban a padkásodással. A púp oldala erodáltabbá válhat, róla a növényzet eltűnik, s így is jellegzetes padka alakulhat ki.

*A vízfeltörések hidrológiai jelentősége a következő:*

a) *A víz helyenkénti feltörése láthatóan bizonyítja, hogy a sekély szikes tavak vize nem kizárólag csak a helyben leeső csapadék összegyülemeléséből származik.* A Békés-csanádi löszháton időnként fellépő „árvizek” halmozódó vízfeltörések, vagy ahogy régente mondták: „... a föld édes gyermekei, a föld alól jönnek valahonnan.” A pusztaföldvári Harangos-érben 1956-ban jelentkező árvizet nem előzte meg közvetlenül hosszabb csapadékos időjárás. E kérdés egyébként a belvíz-veszély prognózisa szempontjából is jelentős lehet.

b) *A „forráskák” vize föld alatti járatokból nyomódik fel.* E vizet vezető föld alatti érrendszer további tanulmányozása még a hidrológia részére is hasznos lesz. Valószínű, hogy ez az érrendszer az ásott kutak ereivel is kapcsolatban áll. Erre utal a Harangos-ér 1956-ös nyári árvize, amellyel párhuzamosan az ér mentén 1–2 km távolságban fekvő tanyák ásott kútjainak vize is „megromlott”, ihatatlanná vált [13].

c) *A kardoskúti Fehértó mellett olyan ásott kút is található, amelynek vize minden esztendő tavaszán a felszín fölé emelkedik, s hónapokon át szüntelenül túlfolyik a mélyedések felé. Víziprodukciónak már egyszer mértük [13], további tanulmányozása azonban még hasznos lehetne.*

*Hidrobiológiailag a vízfeltörések a következők miatt jelentősek:*

a) *Az algák részére a talajfélék közül a szikesek nyújtják a legszélsőségesebb életfeltételeket, ezért a „forrásos” foltok tömegprodukciós fajainak tanulmányozása ökológiailag nagyon indokolt. A talajok és a vizek algavilága között sok a rokon vonás, ezért a szikes talajok algáinak tanulmányozása a szikes vizek algáinak jobb megismeréséhez is hozzásegít.*

b) *A talajalgák érzékeny jelzői a talaj víz-, tápanyag és serkentőanyag-tartalmában beálló változásoknak. A szikes talaj bármennyire nedves is, nem alakul ki rajta akárhol tömegprodukció. Kardoskúton tapasztaltuk, hogy a teljes kiszáradás után huzamosabb időn át öntözött tófenék-részen egyetlen alkalommal sem jött létre „talajvirágzás”. Viszont a vízfeltöréses foltok hamarosan alga-tömegprodukciókat nevelnek. Ez pedig serkentőanyagok jelenlétére mutat. A vízfeltörések felületéről származó nyálkás anyaggal beállított tápoldatos kísérletekben az algák jobban szaporodtak, mint a nyálkás anyag nélküli kontrollkísérletekben. Régi tapasztalatok szólnak a húmusanyagok, a szén-, s különösen a tőzegkivonat növesztő hatásáról. Ez a körülmény is arra mutat, hogy a szikes talajok vízfeltöréses jelenségei végső soron az egykori láp-világ emlékei.*

c) *A szikesek vízfeltöréses foltjain kialakuló alga-tömegprodukciók a sekély szikes tavakat, mint tápláló biotopokat is új megvilágításba helyezik. A „forrásos” vízfeltörések ugyanis a vízzel borított tavak alzatán is végbemennek, serkentőanyagait is átadják a tó vizének, azt eutrófabb-jellegűvé, nagyobb termőképességűvé alakítják. Így válik érthetővé, hogy a sekély szikes vizekben miért alakulnak ki igen gyakran „vízvirágzásos” tömegprodukciók, hogy pl. az *Euglena Klebsii* a vízfeltöréses szikes tavak partján miért jelentkezik olykor vegetációs színeződést előidéző hatalmas egyedszámmal. E megvilágításban a szikes tómeder nem csupán csak olyan mélyedés, amely a tó vizét magába fogadja, hanem avval kölcsönkapcsolatban álló szubsztrátum, amely a mélyből felkerülő szervesanyagokkal is gazdagíthatja a vizet.*

## IRODALOM

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mezőgazd. Kiadó pp. 408, 1956.
- [2] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Pascher's Süßwasserflora 12, p. 1—481, 1925.
- [3] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Rabenh. Kryptogamenflora XIV. pp. 1196, 1932.
- [4] HEERING, W.: Ulotrichales. Pescher's Süßwasserflora, 6, p. 9—145, 1914.
- [5] HOLLERBACH, M., M., KOSZINSKAJA, E., K., POLJANSZKIJ, I., I.: Sinezelenyije vodoroszli. Opređ. Preshov. Vodroslej SSSR vyp. 2, p. 1—652, 1953.
- [6] HUBER-PESTALOZZI, G.: Blaualgen, Bakterien, Pilze. Das Phytoplankton des Süßwassers p. 1—342, 1938.
- [7] HUBER-PESTALOZZI, G.: Euglenophyceen. Das Phytoplankton des Süßwassers 4, pp. 606, 1955.
- [8] KISS, I.: A „talajvirágzás” szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata. Synoptisch-meteorobiologische Untersuchung der Bodenblüte. Agrokémia és talajtan 8, No 1, p. 48—58, 1959.
- [9] KISS, I.: Synoptisch-meteorobiologische Analyse der Massenproduktion einiger pflanzlichen Mikroorganismen. Acta Biol. Acad. Hungaricae 9, p. 317—342, 1959.
- [10] KISS, I.: A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja. Die Mikrovegetation des Fehértó von Kardoskút-Pusztaközpont. Szegedi Ped. Főiskola Évkönyve p. 3—37, 1959.
- [11] KISS, I.: A szőkehalmi sós-tavak mikrovegetációja. Untersuchung der Mikrovegetation von Salzseen von Szőkehalom. Szegedi Pädagogische Főiskola Évkönyve p. 39—72, 1960.

- [12] Kiss, I.: Vízfeltörések a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mentén (Előadás a Magyar Hidrológiai Társaság Szegedi Csoportjában, kézirat 1962). Wasseraufbrüche neben dem Fehértó (Weisser-See) von Kardoskút-Pusztaközpont (Manuscript einer Vorstellung 1962).
- [13] Kiss, I.: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza-környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Sodaböden in der Umgebung von Orosháza, mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des Bodenzustandes und der Pflanzenwelt. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1963., p. 43—82.
- [14] Kiss, I.: Vízfeltörések, „forrásos” talajfoltok vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegprodukciós kialakulására (Előadás a Magyar Hidrológiai Társaság Szegedi Csoportjában, kézirat 1968.).
- [15] Kiss, I.: Vízfeltörések („forrásos”) talajfelületek vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, különös tekintettel a mikrovegetáció tömegprodukciós kialakulására. Untersuchung von Wasseraufbruch („Quellen-haltigen”) Bodenflächen in den natronhaltigen Gebieten der Südlichen Grossen Tiefebene Ungarns, mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-Massenproduktionen. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei p. 3—38, 1968.
- [16] Kiss, I.: Tömegprodukciókat alkotó új Gongrosira változat az alföldi szikes talajok vízfeltörési felületeiről. Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Köz. p. 13—29, 1969.
- [17] MURAKÖZY, K.: Természettudományi Közlemények XXXIV., 1902.
- [18] NAUMANN, E.: Limnologische Terminologie, 22. Berlin 1931.
- [19] POTONIÉ, H.: Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt, sowie des Torfs der Braunkohle usw. 5. Auf. Berlin 1910.
- [20] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. pp. 303, 1923.
- [21] STARMACH, K.: Cyanophyta-Sinice, Glaucophyta-Glaucophyta. Flore Stodkowodna Polski, Polska Akad. Nauk. Inst. Botaniki 2, pp. 807, 1966.
- [22] TESSEDIK, S.: Über die Kultur und Benützung der sogenannte Székes-Felder in der Gegend an der Theiss. Joh. K. Lübeck: Patriotisches Wochenblatt für Ungarn, Pest 3, 1804.

## АЛГА-МАССОВО-ПРОДУКЦИОННЫЕ СИГНАЛЫ СОЛОНЧАТЫХ ТЕРРИТОРИЙ О ВОДО-СРЫВНОМ ПРОЦЕССЕ ПЯТНИСТОЙ РЕГРАДАЦИИ

И. Куши

Автор освещает водо-срывы солонцеватых почв, появляющиеся пятнами, на которые привлекает внимание явно появившиеся на них альга массово-продукционные окраски. На этих пятнах создаётся бросающаяся в глаза солёная реградация солончатой почвы. В водной части говорится о пятнистой „пёстроте”, характеризующей солонцеватых почв или о мозаично гетерогенном характере, который по мнению автора, связан главным образом с неравномерным пятнистым распределением грунтовой воды. Пятнистая неравномерность содержания воды наверно относится к основному характеру солонцеватых почв. Автор различает „гомогенную” и „гетерогенную” формы солёной реградации. В первом случае почву покрывает равномерный, солёный, белый возгон, и здесь капиллярное восходящее движение воды почти исключительное. А „гетерогенная” форма выступает вслед „гомогенной” при „форме” помощи срывов воды. Так превращается почва с одного шага на другой в „пёструю”.

Вторая часть освещает особенности и формы срывов воды. На этих пятнах вода подпочвы стоит под давлением снизу, и поднимается на поверхность по узким каналам. Каналы или „ручьи” иногда видны и на поверхности в форме несколько миллиметровых отверстий, даже можно иногда наблюдать течение воды. Мокро-грязные пятна в сухой среде чётко выделяются, даже немного выпуклые, таким образом, что около центра можно наблюдать лучистое направление воды в сторону обоймы. Кругленькие или вытянутые пятна иногда имеют величину только с ладони, а в большинстве случаев 1—2 метровые. Поверхность их обычно слизистая, ощущать её скользкая. В протяжении годов появляется обычно на тех же местах, как будто обозначают „очаги” солёной реградации. Автор различает открытые и скрытые главные формы срывов воды. При первой видны дырки или срывы воды. Открытая форма может быть I. на высохшем дне озера, без растения или с растением (*Bolboschoenus maritimus*, *Acorellus pannonicus*, *Suaeda maritima*), II. На обрушивающихся берегах или на бережных уклонах солонцеватых озёр, III. На солонцеватых пастбищах (здесь на боковой стороне или на уклоне т. н. „уступа”, или в форме солёных пятен под названием „слепаемая очищенная сода”. Автор различает 4 формы скрытых срывов воды: I. Солёное пятно почвы (слепаемая очищенная сода), II. Выпуклости почвы, которые могут показаться в высохшем дне

озера (фото 4.) или на солонцеватых пастбищах, III. Срыв шлама или болота, при котором из выпуклости вытечет солёный шлам, IV. Ярко-зелёные пятна на солонцеватом пастбище покрытом разными растениями *Aster tripolium ssp. pannonicus*, и *Trifolium*.

В третьей части работы освещается альга-массовые продукции пятен срывов воды. Говорится о внешних и внутренних условиях возникновения массовой продукции, и определяет, что массовые продукции и окраски — биоиндикаторные явления, которые явно сигнализируют благоприятные жизненные условия. На пятнах срывов воды помимо содержания соли прибавляется и содержание органического вещества. Автор показывает анализ всего 15 альга-массовой продукции. Пятна срывов воды 1—9 массовой продукции показываются на территории Кардошкutti Фехерто. Эти демонстрируют фотоснимки 1—9. Из других биотопов сёкехальми Шош-то и Какашсеки озеро — также находятся за Тиссой, на южной части, а Надьсек Кишкундорожма, Шошто Морахалом и Саппансек Фюлёпхаза находятся между реками Тисса и Дунай. Анализы освещают цвет и организации массовой продукции, и во всех случаях отношения pH. Несколько видов показывают микроснимки I—VIII. таблиц. Новым вариантом показывается *Gongrosira trentepohliopsis var. natrophila* который показывает другая работа (16). Анализ № 4 (Снимок 4.) об одном из пятен срывов воды большой выпуклости, находящаяся в высохшем русле Фехерто. Поверхности выпуклости совершенно солёная, растение показывается только на дне. На поверхности было pH 9,6, а на дне только 9,1. Таблица № 1 показывает распространение видов по разным почвенным степеням этих пятен массовой продукции. С глубины 10 см. способом культур можно было показать только *Oscillatoria brevis* u *Lyngbya Martensiana* а в глубине 15 см. альга уже не показалась. (цифры после названия видов означают степень частоты). Таблица № 2 показывает распределение „руччэк”, ведущего восходящего движения воды в биотопе анализа № II. (берег озера Какашсек). В сфере 5—10 см. число водяных руччэк только 2, в 25—30 см. уже 8, а по направлению вниз число их возрастает. С глубины 10 см. здесь можно было выявить только *Oscillatoria brevis*. Анализ № 12 раскрывает начальное „развитие” срывов воды с почти высохшего дна озера Какашсек. В периоде начального развития можно было наблюдать уход пузырьков газа, который очень важен с точки зрения дальнейших выводов. По анализам № 13—14 пятна срывов воды „действуют” и во время зимних морозов, не совсем замерзают, и поверхность их от альг окрашена. Вырывающаяся вода скоро замерзает и поверхность льда делает неравным. Альги размножились на пятнах срывов воды не только на поверхности, но и под поверхностью на уровне примерно 1,5—2 мм. Автор это называет криптогенными формами массовой продукции. Здесь окраска иногда сильнее, чем на поверхности.

Автор в четвёртой части работы свои выводы группирует вокруг 2 вопросов. 1. вопрос: Что поднимает воду под почвы на пятнах срывов воды? Это влияние автор ищет в возникновении газов органических веществ, попадающих вглубь. На месте этих солонцеватых солёных территории, когда-то были болота. Местами торфяное болото покрывал шлам рек и на этих местах газы не могли свободно уходить. Накопление газа подняло накрывающий шлам и в это время воду и в ней и соли и составители почвы теснило вверх или прямо вытеснило на поверхность. Так могут возникать и сегодня раньшеуказанные открытые или скрытые формы срывов воды. В это время поднимаются и органические вещества, которые делают поверхность скользкой или слизистой. Вероятно, что эти помогают размножение альг со своими гормональными веществами. Старые опыты говорят о растительном влиянии гумусовых веществ и торфяных экстрактов. Воняче-слизистая поверхность привлекает и насекомо-подобных. В ассоциации *natrophil* животного мира существует не только допущение натриевой соли, но и заманивающее влияние этих веществ.

2. вопрос: Какое почвенное, гидрологическое и гидробиологическое значение форм срывов воды? Почвенное значение: можно хорошо следить за образованием пятнистой „пёстроты” солонцеватых почв по пятнам взрывов воды. Вода несёт соли и составные части почвы, и эти он помещает по мере растворимости или выделениям даже в рамках того же пятна. Скорее всего выделяется песок и центральную часть немного повышает. Причиной выпуклости пятен помимо поднимающей силы газа и растеление классифицированных составителей почвы, попадающие наверх, и слудое положение коллоидов. Частичная выпуклость солонцеватой почвы может быть, связана с возникновением т. н. „уступ” (выступ, подобен скамейке). С боку „уступа” иногда можно наблюдать и срывов воды. Гидрологическое значение. Срывы воды доказывают, что вода мелких солонцеватых озёр происходит не только из местных осадков. На это указывает и в Кардошкutte т. н. колоде-„источник”, вода которого стойко поднимается за уровень поверхности.

Гидробиологическое значение. Автор это группирует по трём точкам зрения. 1. Изучение альг солонцеватых почв помогает в лучшем познании альг солонцеватых вод, т. н. виды часто одинаковые. 2. Альга-массовые продукции пятен срывов воды дают возможность вывода, что восходящее движение воды принесёт из глубины и возбуждающие вещества.

(продукт разложения торфяных веществ). При опытах с питательным раствором, полученных из слизистого вещества, происходящего с поверхности, альги лучше росли и размножились чем при контрольных опытах. 3. Рассказанное стремится осветить и экологически новую сторону мелких солонцеватых озёр. Упомянутые возбуждающие вещества, находящиеся на дне озера, срывают воды, сделают и воду озера более продуктивным. Так становится понятным, что в мелких солонцеватых озерах альга-массовые продукции относительно часто выступают. Поэтому русло озера не только впадина, принимающая в себя воду, а и такой субстрат, который делает воду более богатым, продуктивным с органическими веществами, которые из глубины поднимаются наверх.

## ALGEN-MASSENPRODUKTIONEN AUF NATRONBÖDEN ALS INDIKATOREN DES WASSERAUFSTIEG-PROZESSES DER FLECKENWEISEN REGRADATION

Von

I. Kiss

Verfasser schildert die fleckenweise erscheinenden Wasseraufstiege der natronhaltigen Böden, auf die ihn vor allem die dort ausgezeichnet zur Entstehung gelangenden Algen-Massenproduktionsverfärbungen aufmerksam machten. An diesen Stellen hat sich eine auffallend salzige Regradation des Natron-Bodens herausgebildet. Der einleitende Teil handelt von der für natronhaltige Böden typischen fleckenweisen „Buntheit“ oder ihrem mosaikartig heterogenen Charakter, welche nach Ansicht des Verfassers hauptsächlich mit der fleckenweise unterschiedlichen Verteilung des Grundwassers zusammenhängt. Die fleckenweise Ungleichmässigkeit des Wassergehaltes gehört wahrscheinlich zur Grundnatur der natronhaltigen Böden. Es wird zwischen „homogener“ und „heterogener“ Form der salzigen Regradation unterschieden. Im ersten Falle ist der Boden von dem salzigen Belag gleichmässig überzogen und hier ist die kapillare Aufwärtsbewegung des Wassers fast von ausschliesslicher Rolle. Die „heterogene“ Form wiederum tritt im Gefolge der „homogenen“ Form durch die Wasseraufstiege ein. So wird der Boden sozusagen von einem Schritt zum andern „scheckig“.

Der zweite Teil der Arbeit erörtert die Eigentümlichkeiten und Formen der Wasseraufbrüche. An diesen Flecken untersteht das Wasser des Unterbodens einem von unten wirkenden Druck und steigt in dünnen Gängen an die Oberfläche. Die Gänge können „Äderchen“ sein, die mitunter auch an der Oberfläche in Gestalt einiger mm weiten Löcherchen sichtbar werden, aus denen das Wasser hervorsprudelt oder sickert. Die feucht-kotigen Flecken heben sich scharf von der trockenen Umgebung ab und ragen sogar etwas empor, so dass auch sichtbar wird, wie das etwa in der Mitte hervorbrechende Wasser in radiärer Richtung den Erdrändern zufliesst. Die runden oder ovoiden Flecken erreichen manchmal nur Handtellergrösse, haben aber meistens einen Durchmesser von 1—2 m. Ihre Oberfläche ist gewöhnlich schleimig-glitschig. Jahre hindurch pflegen sie an denselben Stellen aufzutreten, so gewissermassen die „Herde“ der salzigen Regradation darstellend.

Verfasser unterscheidet offene und verborgene Hauptformen der aufbrechenden Wässer. Bei ersteren sind die kleinen Löcher oder das hervorsprudelnde Wasser zu sehen. Offene Formen können vorkommen I. am Boden ausgetrockneter Seen mit oder ohne Vegetation (*Bolboschoenus maritimus*, *Acorellus pannonicus*, *Suaeda maritima*), II. an den zerfallenden Uferwänden oder Uferhängen von Natronseen, III. auf natronhaltigen Weiden (hier an den Seiten oder Hängen der „Bänke“ genannten Erhebungen oder in Gestalt von „vakszik“ —soviel wie „blinder Natron“ genannten salzigen Flecken). B) Verborgene Formen der Wasseraufbrüche: I. „Blinder Natron“ Flecken oder Streifen ohne Löcherchen. II. Höckerbildungen des Bodens, die im ausgetrockneten Seebett (Aufnahme 4) oder auf natronhaltigen Viehweiden erscheinen können. III. Schlamm- oder Sumpfaufbrüche, bei denen aus den Höckerbildungen salziger Schlamm hervorquillt IV. Zartgrüne Flecken auf den natronhaltigen Weiden, bedeckt mit (den Pflanzenarten) *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* und *Trifolium*.

Der dritte Teil der Arbeit berichtet über die Algen—Massenproduktionen der feuchten Erdflecken. Er informiert über die äusseren und inneren Vorbedingungen für das Zustandekommen der Massenproduktion und stellt fest, dass die Massenproduktionsverfärbungen *Bioindikator-Erscheinungen* sind, welche auffallend die günstigen Lebensbedingungen anzeigen. An den Stellen, wo das Wasser emporquillt, ist neben dem Salzgehalt auch der Bestand an organischen Stoffen erhöht. Es wird die Analyse von insgesamt 15 Algen-Massenproduktionen vorgeführt. Die Wasseraufbruchflecken der 1—9. Massenproduktion waren im Gebiet des Fehértó bei Kardoskut erschienen, sie sind an den Aufnahmen 1—9 dargestellt. Von den übrigen Biotopen sind der Salzsee von

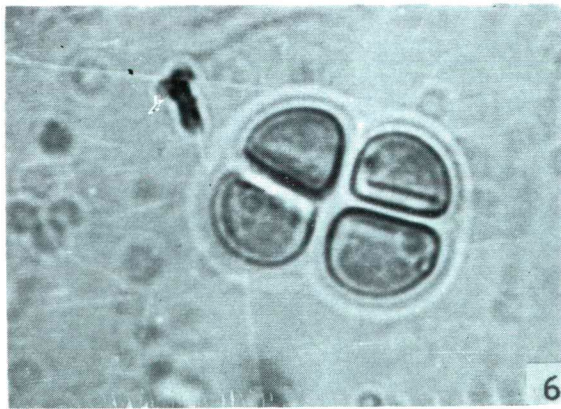
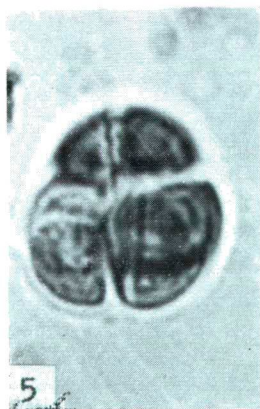
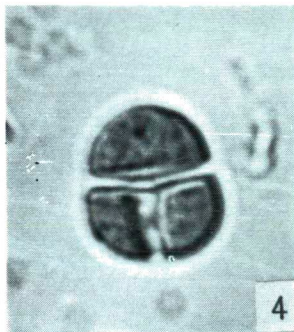
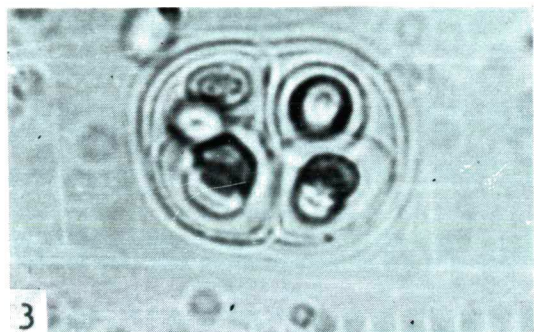
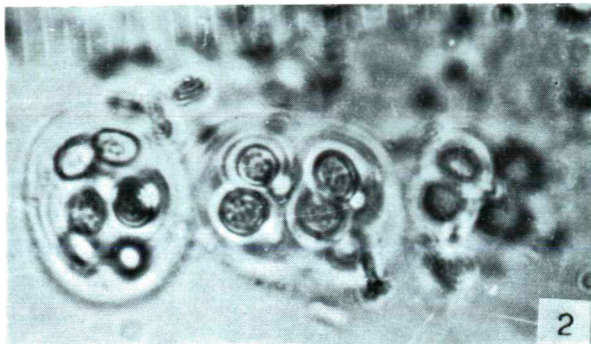


Szökehalom und der See bei Kakasszék, ebenfalls im südlichen Teil des Landes jenseits der Theis (Tiszántúl) und der Szappanszék von Fülöpháza, der Nagyszék von Dorozsma und der Sóstó (Salzsee) bei Mórahalom im Zwischenstromland zwischen Donau und Theis zu finden. Die Analysen geben die Farben und Organismen der Massenproduktionen und in jedem Falle auch die pH-Verhältnisse bekannt. Einige Arten demonstrieren die Mikroaufnahmen an den Tafeln I—VII. Als neue Variation erscheint die *Gongrosira trentepohliopsis* var. *natrophila*, die in einer anderen Arbeit (16) behandelt ist. Die Analyse Nr. 4 (Aufnahme 4) stammt von dem einen Wasseraufstieg-fleck der am ausgetrockneten Becken des Fehértó befindlichen grossen Bodenerhebung. Der obere Teil dieser Erhebung ist total salzig, eine Vegetation zeigt sich nur am Grunde derselben. Oben betrug der pH-Wert 9,6, am Boden aber nur 9,1. Tabelle 1 veranschaulicht die Verbreitung der Arten an den verschiedenen Bodenhöhen des Massenproduktionsflecken. Aus 10 cm Tiefe waren mittels Kulturzüchtung nur *Oscillatoria brevis* und *Lyngbya Martensiana* nachweisbar, in 15 cm Tiefe kamen Algen schon nicht mehr zum Vorschein (die Ziffern neben den Artnamen geben den Häufigkeitsgrad an). Tabelle 2 zeigt im Biotop der Analyse 11 (Ufer des Sees bei Kakasszék) die regionsmässige Verteilung der das Wasser hinaufbefördernden „Äderchen“. In der 5—10 cm-Region beträgt die Zahl der Wasser „äderchen“ nur noch 2, in der 25—30 cm-Region sind es schon 8 und abwärts werden es noch mehr. In 10 cm Tiefe war hier lediglich *Oscillatoria brevis* nachweisbar. Die Analyse Nr. 12 schildert die anfängliche „Entwicklung“ der kleinen Wasserrinnen von dem fast ausgetrockneten Boden des Sees von Kakasszék. In der initialen Phase der Entstehung war auch das Abgehen von Gasbläschen zu beobachten, was hinsichtlich der weiteren Folgerungen von Bedeutung ist. Nach den Analysen 13 und 14 können die Wasseraufbruchflecken auch zur Zeit der winterlichen Fröste „funktionieren“, sie frieren nicht ganz zu und ihre Oberfläche ist von Algen getüncht. Das hervorquellende Wasser erstarrt bald und macht die Oberfläche des Eises uneben. An den Wasserflecken waren die Algen nicht nur an der Oberfläche vermehrt, sondern auch etwa 1,5—2 mm unter der Oberfläche. Dies nennt Verfasser die *kryptogene Form* der Massenproduktion. Hier kann die Färbung mitunter stärker sein als an der Oberfläche.

Im vierten Teil der Arbeit gruppiert der Autor seine Schlussfolgerungen um zwei Fragen; I. Durch was wird an den nassen Flecken das Wasser des Unterbodens aufwärts gedrängt? Hierfür glaubt Verfasser die Gasbildung der tief begraben organischen Substanzen verantwortlich machen zu können. An der Stelle dieser natronhaltigen-salzigen Gebiete befanden sich in Vorzeiten Moore. Stellenweise waren die Torfmoore von Flusswasserschlammschichten überdeckt und an diesen Stellen konnten die Gase nicht frei entweichen. Die Gasansammlung hat die bedeckende Schlammdecke emporgehoben und inzwischen auch das Wasser mitsamt den darin befindlichen Salzen und Bodenbestandteilen aufwärts, oder gar direkt an die Oberfläche gedrängt. So dürften auch heute die weiter ober erörterten offenen und verborgenen Quelläuge entstehen. Inzwischen werden auch organische Substanzen an die Oberfläche befördert, die dann dieselbe glitschig oder schleimig gestalten. Es ist wahrscheinlich, dass diese mit ihren hormonwirksamen Stoffen die Vermehrung der Algen fördern. Alte Erfahrungen beweisen die wachstumsfördernde Wirkung der Humusstoffe und der Torfextrakte. Die stinkig-schleimige Oberfläche lockt auch die Insekten heran. In der Symbiose des natrophilen Tierreiches dürfte nicht nur die Toleranz für Natriumsalze, sondern auch die verlockende Wirkung dieser Agenzien eine Rolle spielen.

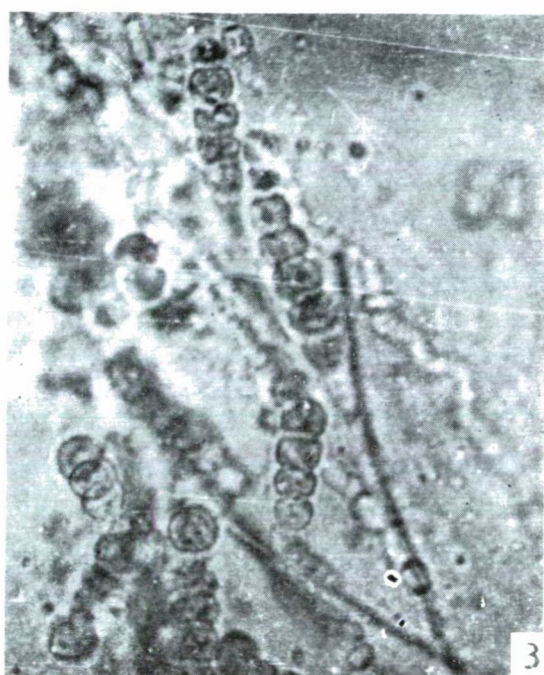
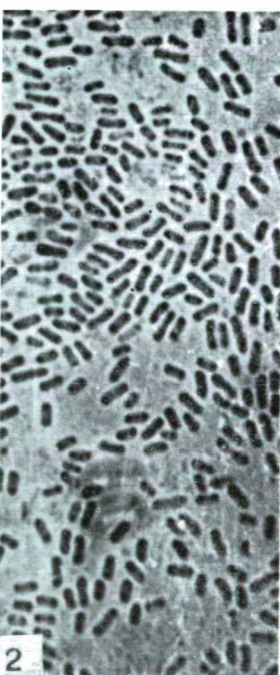
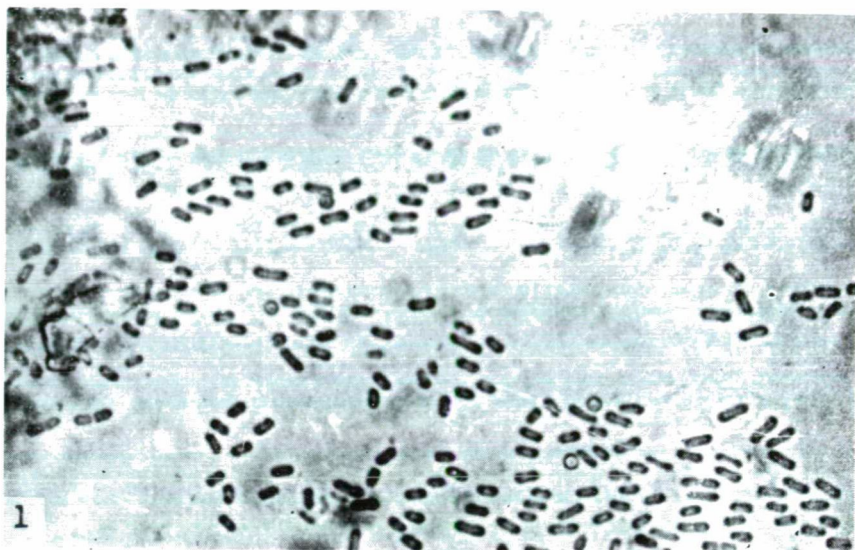
2. Frage: Welche bodenkundliche, hydrologische und hydrobiologische Bedeutung haben die Wasseraufbruchformen? *Bodenkundliche Bedeutung:* Die Entstehung der fleckigen „Buntheit“ der Natronböden ist anhand der Wasseraufbruchstellen gut zu verfolgen. Das Wasser befördert Salze und Bodenbestandteile und ordnet dieselben — selbst auch innerhalb einunddesselben Fleckes — in der Reihenfolge ihrer Löslichkeit oder Ausscheidung. Am frühesten scheidet der Sand aus und erhöht den zentralen Teil etwas. Die Vorwölbung der Flecken ist ausser durch die empor-treibende Kraft des Gases auch durch die klassifizierte Ausbreitung der hinaufbeförderten Bodenkomponenten, sowie durch den gequollenen Zustand der Kolloide bedingt. Die stellenweise Aufblähung des Natronbodens kann in Beziehung zu der sogenannten „Bank“-Bildung (eine bankartige Erhebung) stehen. Aus der Seite der „Bank“ kann mitunter auch das Hervorsickern des Wassers beobachtet werden. *Die hydrologische Bedeutung:* Das Aufsteigen des Wassers beweist, dass das Wasser seichter Natrongewässer nicht nur aus den lokalen Niederschlägen herrührt. Hierauf deutet auch die sog. „Forrás“-Kút (Quellbrunn), deren Wasser sich anhaltend über die Oberfläche erhebt. *Die hydrobiologische Bedeutung* gruppiert der Autor um drei Gesichtspunkte: 1. Das Studium der Algen von Natronböden verhilft auch zu einer besseren Erkenntnis der Algen der Natron-gewässer, da die Arten oft die gleichen sind. 2. Die Algen-Massenproduktionen der Wasseraufstieg-flecken lassen vermuten, dass das aufsteigende Wasser aus der Tiefe auch stimulierende Stoffe mit sich bringt (z. B. Torfzersetzungserzeugnisse). In den mit dem von dieser schleimigen Oberfläche gewonnenen Material angestellten Nährlösungs-Versuchen gediehen und vermehrten sich die Algen besser als in den Kontrollversuchen. 3. Mit dem Gesagten wird der Versuch unternommen, die seichten Natronseen auch ökologisch von einer neuen Seite zu beleuchten. Die erwähnten Stimula-

torstoffe machen mit den am Grunde des Sees befindlichen Quelläderchen auch das Wasser des Sees selbst fruchtbarer. So wird verständlich, dass in seichten Natronseen Algen-Massenproduktionen verhältnismässig häufig auftreten. Das Becken des Sees ist demnach nicht lediglich eine das Wasser aufnehmende Vertiefung, sondern auch ein Substrat ist, welches mit den aus der Tiefe heraufbeförderten organischen Substanzen das Biotop reicher bzw. ertragreicher und produktionsfähiger gestaltet.



I. tábla

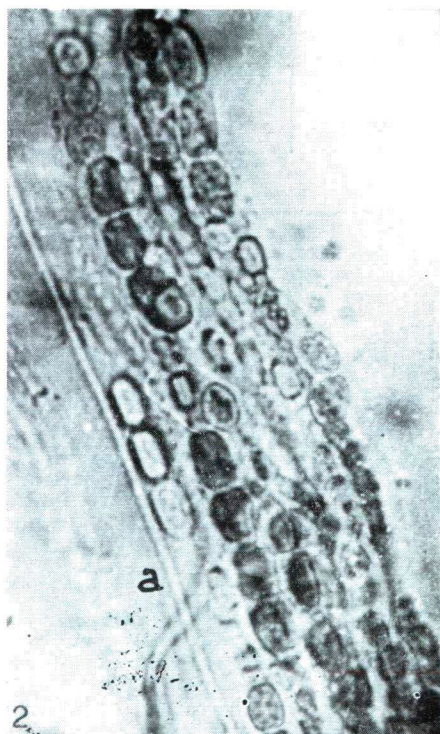
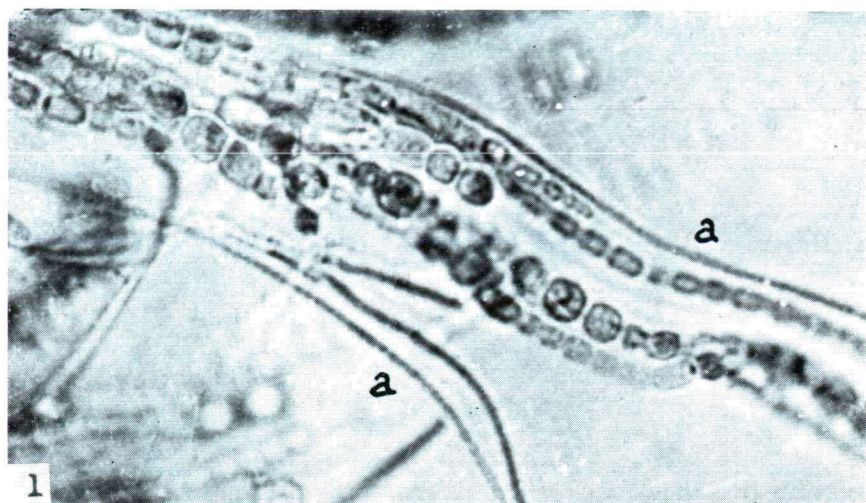
1. *Dactylococcopsis raphidioides* HANS. 600:1, 2—3.: *Gloeocapsa salina* KÜTZ. 2. = 600:1, 3. = 800:1, 4., 6. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERBACH f. *subnuda* (HANS.) HOLLERB. 800:1, 5. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. 800:1.



II. tábla

1—2. *Synechococcus elongatus* NAEG. 800:1, 3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. 800:1 (fejletlen állapot)

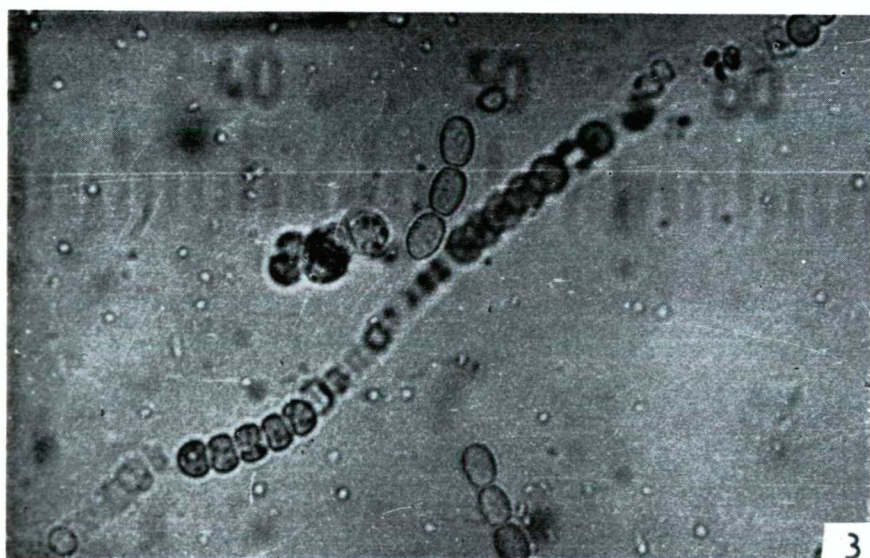
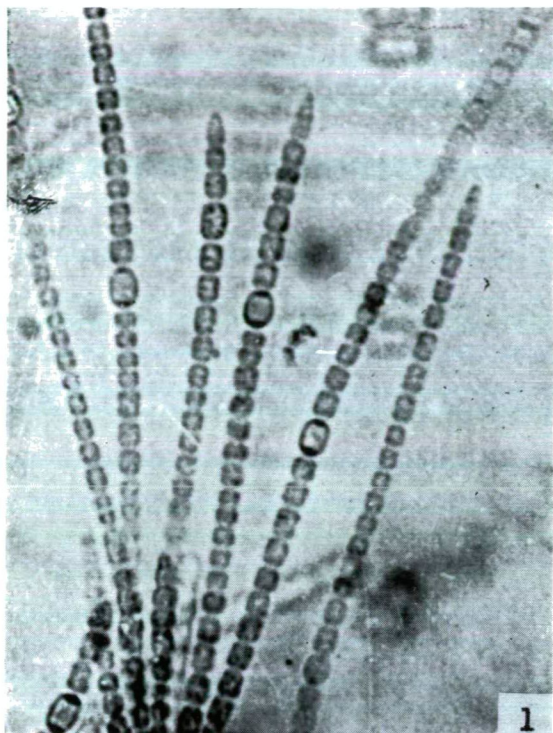




III. tábla

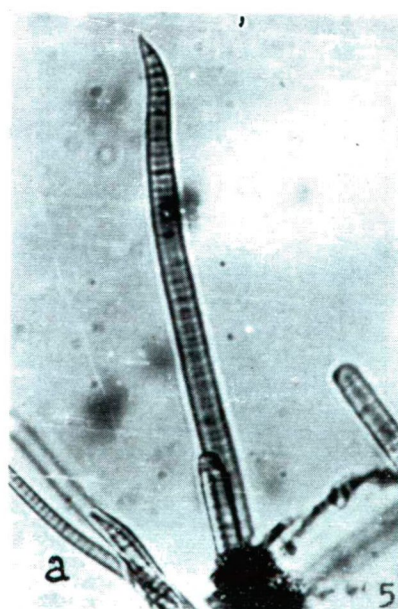
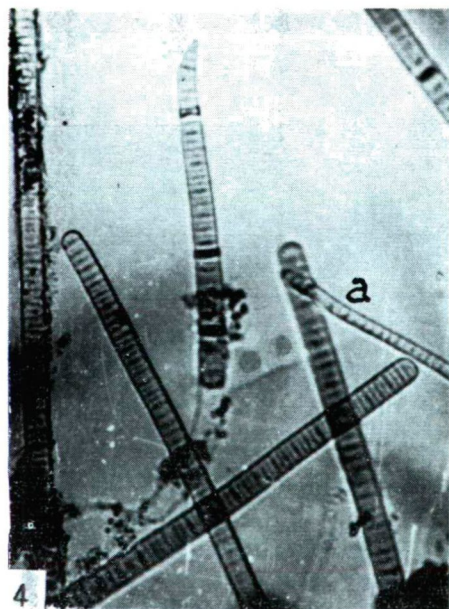
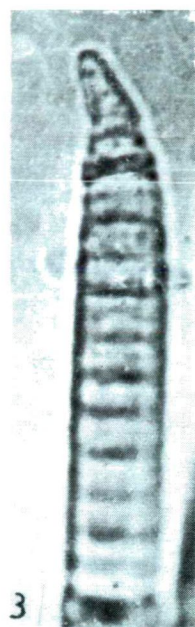
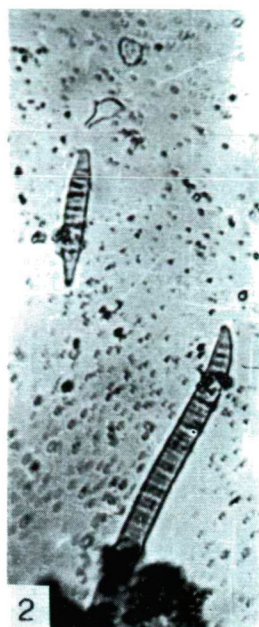
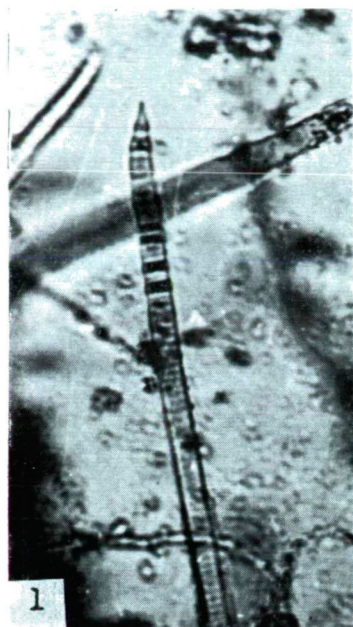
1—3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. kifejlett állapota 1—2.: a *Lyngbya Lagerheimii* (Möb.) Gom. társaságában („a” jelzésnél). 800:1.





IV. tábla

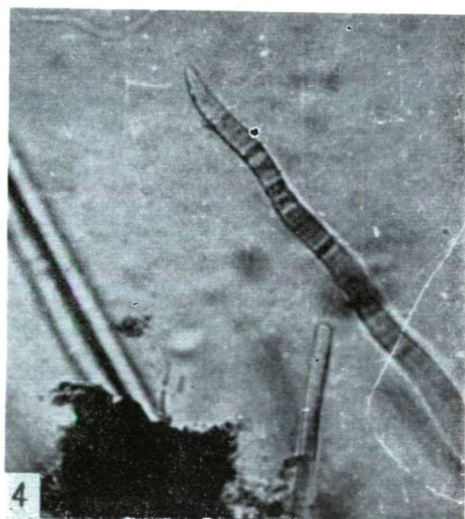
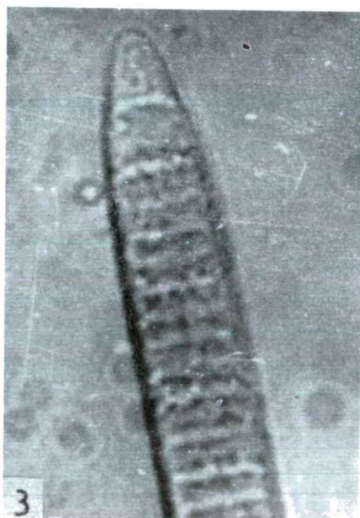
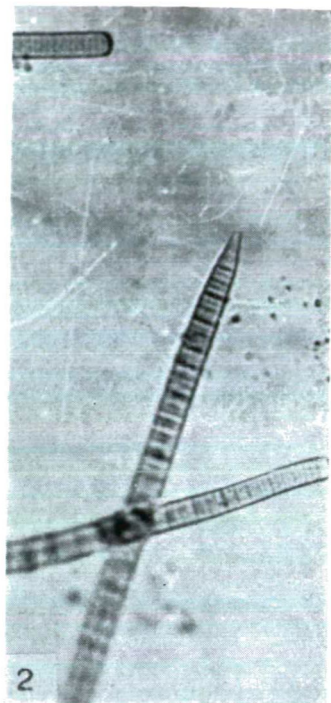
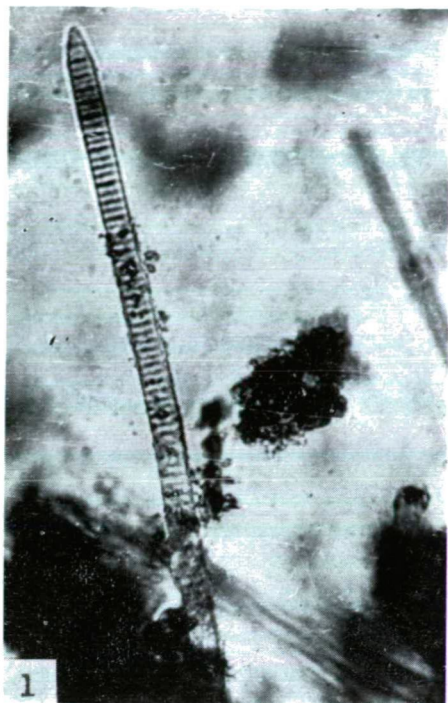
1—3. *Anabaena variabilis* KÜTZ. f. *rotundospora* HOLLERB. 600:1. 1. Vegetatív fonalak, 2—3. Kitartósejtek képzése (jól látható, hogy a heterocysta a spórától távol van). A 3-ik képen az *Anabaena variabilis* trichomája két oldalán a f. *tenuis* POPOVA spórái láthatók. 600:1.



V. tábla

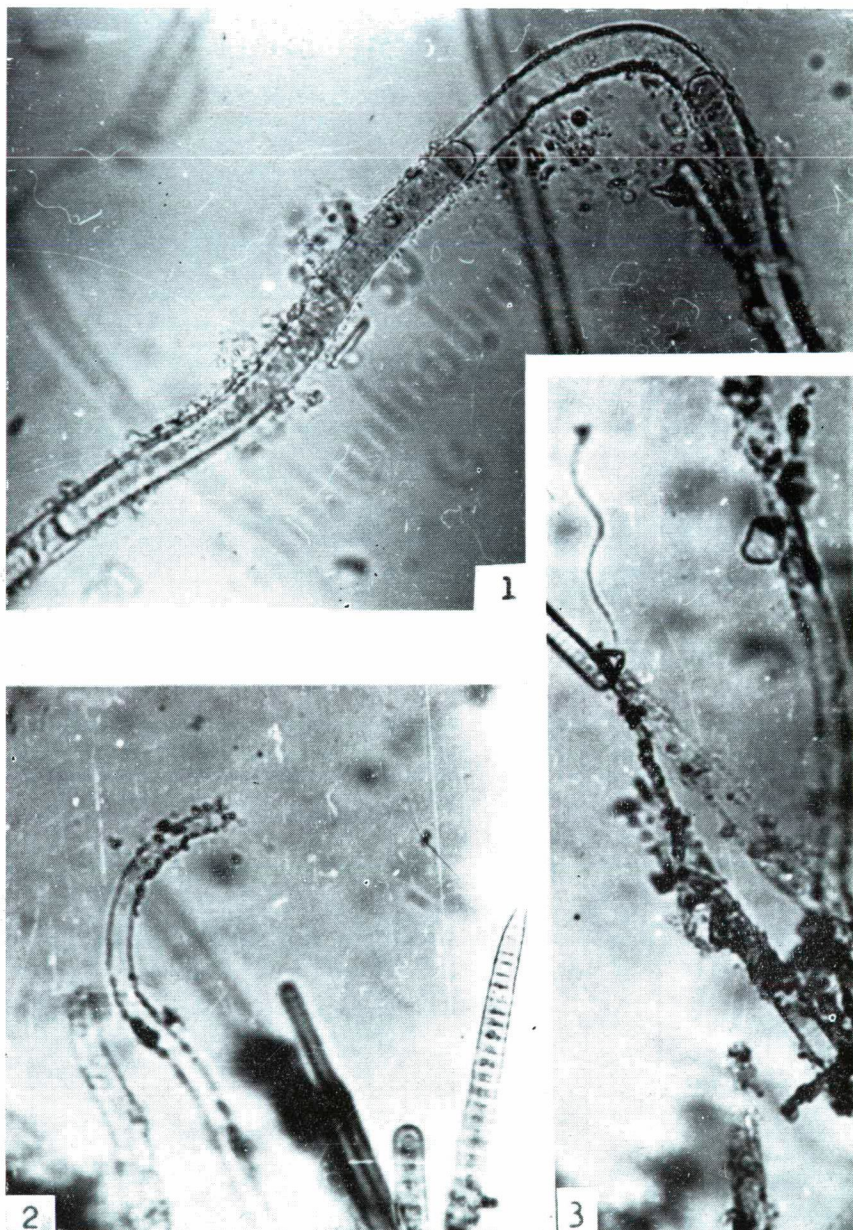
1. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. (átmenet a *f. acuminata* CLAUS-hoz) 600:1, 2. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. Alapforma. 600:1, 3. Átmenet a *f. acuminata* CLAUS-hoz 1800:1, 4. Átmenet a *f. acuminata* CLAUS-hoz, de mellette letompított végű trichomák is vannak („a”-nál keskenyebb trichoma: *Phormidium papyraceum*) 600:1, 5. Átmenet a *f. acuminata* CLAUS-hoz. Az „a” jelzésnél ugyancsak a *Phormidium papyraceum* trichomái láthatók. 600:1.





VI. tábla

1—3. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. f. *brevis* CLAUS. 1—2. = 600:1, 3. = 2000:1, 4. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. f. *spirulinoides* n. f. 600:1.



VII. tábla

1. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. A fejlett gallerthüvely jól látható 600:1, 2. *Oscillatoria brevis* (KÜTZ.) GOM. A kép bal oldalán a *Lyngbya Martensiana* hüvelye 600:1, 3. A *Spirulina laxissima* G. S. WEST, az *Oscillatoria brevis* és a *Lyngbya Martensiana* társaságában 600:1.





## A PUSZTASZERI DONGÉR-TÓ MIKROVEGETÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA

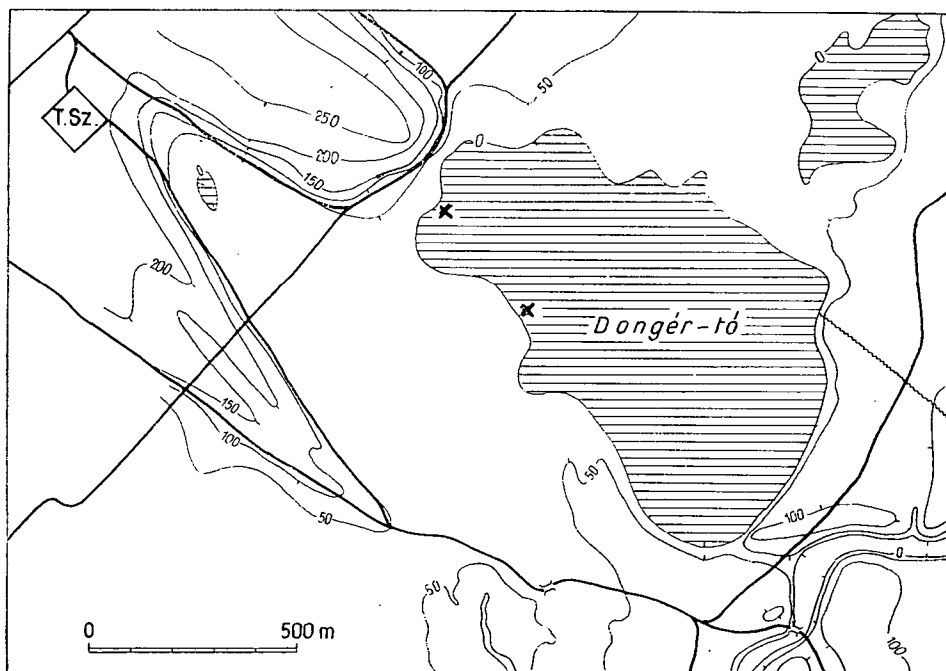
Írta: VÉGHNÉ VARGA IZABELLA

A Dongér-tó a Duna-Tisza között, Pusztaszertől keletre 5—6 km távolságban, a Dongér-vízrendszer és a Tisza alluviális öntésterületének találkozásánál terül el. Nagysága kb. 0,6—0,7 km<sup>2</sup>. (1. ábra)

A tómeder jó vízzáró képességű infúziós löszbe mélyül, amely megakadályozza a víz elszívárgását. A Tisza szabályozás előtti áradásai gyakran elöntötték ezt a területet, maguk után folyami üledéket hagytak. A szabályozás utáni pangó vizekből erre tavi üledék rakódott. Az Ény—Ny-i oldalon a Duna-Tisza közti Hátságáról homoktakaró is bemosódott a mederbe.

A Dongér-tó vizét a tavaszi hóolvadás és a csapadékvíz szolgáltatja. Magas talajvízállás alkalmával a meder homoktakaróval borított részéről vízutánpótláshoz is jut a Hátságról a tó irányában szivárgó talajvízből.

A 40—60 cm mély tó nyáron, az intenzív párologtatás következtében, teljesen kiszárad. Tavaszi olvadáskor viszont a meder távolabbi környéke is víz alá kerül.



1. ábra

Szikesedését régebben az áradások után visszamaradt vizek és a talajvíz, ma a tó párologtatása után visszamaradt sók koncentrációja okozza. A vizsgált időszakban a víz pH-ja 8,1—9,9 között ingadozott.

1966. márciustól 1967. októberig vizsgáltam a tó mikrovegetációját. Az Ény-i és Ny-i oldalon a mélyebb vízből a lehetőségek szerint hálózással, a sekélyebb parti részből és az időszakosan vízzel borított partszegélyről merítéssel gyűjtöttem a mintákat, amelyeket élő és rögzített állapotban vizsgáltam.

A következő alfafajokat határoztam meg:

#### SCHYZOMYCOPHYTA

1. *Beggiatoa alba* (VAUCH) TREVIS

#### CYANOPHYTA

2. *Chroococcus dispersus* (KESSL.) LEMM.
3. *Chroococcus turgidus* (KG.) NAEG.
4. *Chroococcus limneticus* LEMM.
5. *Gomphosphaeria lacustris* CHOD.
6. *Coelosphaerium pusillum* van GOR.
7. *Coelosphaerium halophyllum* (LEMM.) GEITL.
8. *Coelosphaerium dubium* GRUN.
9. *Merismopedia tenuissima* LEMM.
10. *Merismopedia elegans* A. BRAUN
11. *Gloeotrichia natans* (HEDW.) WELWITSCH
12. *Nostoc paludosum* KG.
13. *Nostoc Kihlamni* LEMM.
14. *Nodularis spumigena* var. *litorea* (THUR) BORN. et FLAH.
15. *Anabaena torulosa* (CARM.) LAGH.
16. *Anabaena spiroides* KLEBS.
17. *Anabaena catenula* (KG.) BORN. et FLAH.
18. *Spirulina maior* KG.
19. *Spirulina laxissima* G. S. WEST
20. *Spirulina Jenneri* (STIZ.) GEITL.
21. *Oscillatoria tenuis* AG.
22. *Oscillatoria brevis* (KG.) GOM.
23. *Oscillatoria limnetica* LEMM.
24. *Oscillatoria annae* van GOOR
25. *Oscillatoria chalybea* MERT.
26. *Oscillatoria Mougeotii* KG.
27. *Oscillatoria princeps* VAUCH.
28. *Oscillatoria limosa* AG.
29. *Oscillatoria planctonica* WOL.
30. *Lyngbya Hieronymusii* LEMM.
31. *Lyngbya limnetica* LEMM.

#### EUGLENOPHYTA

32. *Euglena deses* EHRB.
33. *Euglena intermedia* (KLEBS.) SCHMITZ
34. *Euglena polymorpha* DANG.
35. *Euglena Ehrenbergii* KLEBS
36. *Euglena acus* EHRB.
37. *Phacus pyrum* (EHRB.) STEIN
38. *Phacus acuminatus* var. *discifera* (POCHM.) H—P.
39. *Phacus curvicauda* SCHWIR.
40. *Phacus longicauda* (E.) DUJARDIN
41. *Phacus caudatus* HÜBN.
42. *Phacus pusillus* LEMM.
43. *Trachelomonas scabra* PLAYF.
44. *Trachelomonas crebea* KELLCOTT em. DEFL.

## CHRYSTOPHYTA

45. *Navicula* sp.
46. *Gyrosygma* sp.
47. *Synedra* sp. I.
48. *Synedra* sp. II.
49. *Nitzschia* sp.
50. *Surirella* sp.
51. *Fragillaria* sp.
52. *Cymbella* sp.
53. *Cymatopleura* sp.

## CHLOROPHYTA

54. *Pandorina morum* (MÜLLER) BORY
55. *Pediastrum duplex* MEYEN
56. *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH.
57. *Pediastrum tetras* (EHRB.) RALFS
58. *Oocystis elliptica* W. WEST.
59. *Oocystis lacustris* CHOD.
60. *Oocystis Naegeli* A. BRAUN
61. *Tetraädrion regulare* KÜTZ.
62. *Tetraädrion minimum* (A. BRAUN) HANSRIGG.
63. *Scenedesmus quadricauda* (TURP.) BRÉB.
64. *Scenedesmus bijugatus* fo. *seriatus* CHOD.
65. *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHOD.
66. *Scenedesmus opoliensis* P. RICHTER
67. *Scenedesmus eornis* (RALFS.) CHOD.
68. *Scenedesmus minutus* (SCHMITH.) CHOD.
69. *Scenedesmus acutus* (MEYEN) CHOD.
70. *Ankistrodesmus falcatus* (CORDA) RALFS.
71. *Ankistrodesmus falcatus* var. *mirabile* (WUND) G. S. W. WEST.
72. *Coelastrum microporum* NAEG.
73. *Enteromorpha intestinalis* (L.) GREVILLE
74. *Ulothrix tenerrima* KÜTZ.
75. *Oedogonium* sp.
76. *Cladophora fracta* KÜTZ.
77. *Mougeotia* sp.
78. *Cosmarium granatum* BRÉB.
79. *Cosmarium succisum* WEST.
80. *Cosmarium botrytis* MENEGH.
81. *Cosmarium Meneghinii* BRÉB.
82. *Cosmarium laeve* var. *septemtrionale* RABENH.
83. *Closterium parvulum* NAEG.
84. *Closterium strigosum* BRÉB.
85. *Closterium acerosum* (SCHRANK) EHRB.
86. *Spirogyra nitida* (DILLW.) LINK.
87. *Spirogyra stictica* (ENGLER BOT.) WILLS,
88. *Spirogyra* sp. I.
89. *Spirogyra* sp. II.
90. *Zygnema pectinatum* (VAUCHER) AG.
91. *Zygnema* sp.

A determinált fajok rendszertani megoszlása a következő:

Schyzomycophyta	1 faj	1 %
Cyanophyta	30 faj	33 %
Euglenophyta	13 faj	14 %
Chrysophyta	9 faj	10 %
Chlorophyta	38 faj	42 %
	<hr/> 91 faj	<hr/> 100 %

A két évig tartó vizsgálatokból megállapíthattam a következőket:

1. A pusztaszeri Dongér-tóra — a többi időszakos szikes vizekhez hasonlóan — a *Cyanophytonok* a jellemzők. A sókoncentráció növekedésekor nagy ökológiai alkalmazkodóképességükkel tűntek ki. Különösen a *Nostoc*-fajok fordultak elő tömegesen. Barnás színű kocsonyás telepeik a kiszáradó tóvizekben, tavasszal a vízzel elárasztott partszegélyen nagy számmal voltak megfigyelhetők.

Igen gyakoriak a nyári és az őszi gyűjtésekben a *Gloeotrichia echinulata*, az *Oscillatoria limnetica*, *Oscillatoria limosa*, az *Anabaena catenula* és a *Lyngbya limnetica* *Cyanophytonok* is. Fajszám tekintetében az *Oscillatoria* genus vezetett.

2. Az *Euglenophytonok* a tavaszi és az őszi biocönózisban voltak jelentősek. Legnagyobb faj- és egyedszámban az *Euglena* és a *Phacus* genus tagjai fordultak elő. Az *Euglena polymorpha* és a *Phacus acuminatus* varietásait a legtöbb vízmintában megtaláltam.

3. A *Chrysophyta* törzs tagjai állandóan jelen voltak a tóban. Változatos egyed-számmal főként a benthoszban és a vízi növények testére települve fordultak elő.

4. A *Chlorophyta* nem tömegviszonyaival, hanem fajgazdagságával tűnt ki (38 faj). Nagyobb mennyiségben csak a *Spirogyrák* és a *Cladophora fracta* fonalai, valamint az *Enteromorpha intestinalis* telepei voltak jelen. Legnagyobb fajgazdagságukat a tavaszi és az őszi időszakban érték el. A *Scenedesmus* genus különböző fajait minden vízmintában megtaláltam.

5. A Dongér-tó legtöbb gyűjtésben szereplő algái: *Nostoc commune*, *Anabaena catenula*, *Oscillatoria limnetica*, *Lyngbya limnetica*, *Euglena polymorpha*, *Navicula speciosae*, *Scenedesmus speciosae*, *Enteromorpha intestinalis*, *Cladophora fracta*, *Spirogyra speciosae*.

6. A Dongér-tó az általam vizsgált szikes vizek közül a Szegedi Fehértó (Rezer-vátum) és a kisteleki Nagyszéksóstó mikrovegetációjával mutat hasonlóságot.

## IRODALOM

1. ANDÓ M.: A pusztaszeri Dongér-tó, Kéziratban, 1968.
2. BORGE, O.: Zygnemaceae in Pascher's Süßwasserflora, Heft 9, 3—47, 1913.
3. BRUNTHALER, J.: Protococcales in Pascher's Süßwasserflora, Heft 5. Chlorophyceae 52—204, 1915.
4. CHODAT, R.: Scenedesmus. Extrait de la Revue d'Hydrologie, III. 3—4, Aarau, 1926.
5. DONÁSZY E.: Az alföldi szikes tavak limnológiai kutatása. Hidr. Közl., 36, 2. 129, 1956.
6. DONÁSZY—HORTOBÁGYI—KÁRPÁTI—MEGYERI—PÉNZES—SZEMES—VARGA: Das Leben des Szelider Sees. Die Binnengewässer Ungarns. I. Akad. Kiad., 1959.
7. GEITLER, L.: Cyanophyceae in Pascher's Süßwasserflora, Heft 12, 224, 1921.
8. HEERING, W.: Chlorophyceae III. in Pascher's Süßwasserflora, Heft 6, 244, 1921.
9. HORTOBÁGYI T.: Adatok a szegedi Fehértó halastavainak mikrovegetációjához. Egri Ped. Főisk. Évk., II, 603—612, 1956.
10. HORTOBÁGYI T.: Újabb adatok a szegedi Fehértó mikrovegetációjához. Egri Ped. Főisk. Évk. III, 341—343, 1957.
11. HUBER-PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer XVI, 1, 259, 1938.
12. HUBER-PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer XVI, 4, 586, 1955.
13. LANGER S.: A Spirogyrák. Fol. Cryptog. 1269—1306, 1934.
14. LEMMERMANN, E.: Eugleninae in Pascher's Süßwasserflora, Flagellatae II, 1—56, 1913.
15. PASCHER, A.: Volvocales (in Pascher's Süßwasserflora) 4, 498, 1927.
16. PASCHER, A.: Heterocontae (in Pascher's Süßwasserflora) 11, 95—108, 1925.
17. V. VARGA I.: Adatok a szegedi Fehértó mikrovegetációjához. Szegedi Ped. Főisk. Évk., 169—179, 1956.
18. V. VARGA I.: Újabb adatok a szegedi Fehértó növényi mikroszervezeteinek ismeretéhez. Szegedi Ped. Főisk. Évk., 2. rész, 67—73, 1959.

19. V. VARGA I.: Adatok a Kisteleki Nagyszéktó phytoplanktonjához. Szegedi Ped. Főisk. Évk., 2. rész, 85—90, 1960.
20. V. VARGA I.: Újabb adatok a Kisteleki Nagyszéktó növényi mikroszervezeteihez. Szegedi Ped. Főisk. Évk., 2. rész, 77—94, 1961.
21. V. VARGA I.: A domaszéki Nagyszéksóstó mikrovegetációjának vizsgálata. Szegedi Tanárk. Főisk. Tud. Közl., 2. rész, 83—93, 1963.
22. WEST, W.—WEST, G. S.—CARTEN, N.: A monograph of the British Des. 1904—1923.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОВЕГЕТАЦИИ ОЗЕРА ДОНГЕР

В С. ПУСТАСЕРЕ

Вегнэ И. Варга

Автор наблюдал в 1966—67 гг. озеро Донгер, которое находится на территории между Тиссой и Дунаем, на востоке от с. Пустасер. Величина 0,6—0,7 км<sup>2</sup>. Почва русла — лёсс и песок. Озеро питается талым снегом и водой осадок. Глубина 40—60 см., летом совсем высыхает. pH воды колеблется между 8,1—9,9.

Микровегетацию составили 91 вида. Они распределяются в системе следующим образом:

<i>Schyzomycophyta</i>	1 вид
<i>Cyanophyta</i>	30 вид
<i>Euglenophyta</i>	13 вид
<i>Chrysophyta</i>	9 вид
<i>Chlorophyta</i>	38 вид

Выводы, сделанные на основе наблюдений:

1. Для озера характерны *Cyanophyton* и с ростом концентрации соли выделялись большой экономической приспособляемостью.
2. *Euglenophyton* в большом количестве нашлись в весеннем и осеннем биоценозах.
3. В воде озера постоянно присутствовали *Chrysophyton*.
4. Племя *Chlorophyta* отличалось богатством видов. Они доминировали весной и осенью.

## UNTERSUCHUNG DER MIKROVEGETATION DES DONGÉR-SEES BEI

PUSZTASZER

Von

I. Varga

Verfasserin hat 1966-67 Untersuchungen über den im Zwischenstromland zwischen Donau und Theiss südlich von Pusztaszer gelegenen Dongér-See angestellt. Er hat eine Grösse von 0,6—0,7 km<sup>2</sup>. Der Boden des Beckens ist Löss und Sand. Das Wasser des Sees liefern Schneeschmelzen und Niederschlagswasser. Er hat eine Tiefe von 40—60 cm, im Sommer trocknet er völlig aus. Der pH-Wert des Wassers schwankte zwischen 8,1 und 9,9.

Die Mikrovegetation bildeten 91 Arten folgender Verteilung:

<i>Schizomycophyten</i>	1 Art
<i>Cyanophyten</i>	30 Arten
<i>Euglenophyten</i>	13 Arten
<i>Chrysophyten</i>	9 Arten
<i>Chlorophyten</i>	38 Arten

Konklusionen:

1. Charakteristisch für den See sind die *Cyanophyten*; mit zunehmender Salzkonzentration zeichneten sie sich durch ihr grosses ökologisches Anpassungsvermögen aus.
2. Die *Euglenophyten* kamen in der Frühjahrs- und Herbst-Biozönose in der grössten Menge vor.
3. Die *Chrysophyten* waren im Wasser des Sees ständig zugegen.
4. Der *Chlorophytenstamm* machte sich durch seinen Artenreichtum bemerkbar. Dominant in den Frühjahrs- und Herbstmonaten.





# NÉHÁNY DUNA-TISZA-KÖZI HOMOKI PUSZTAGYEP ÉS ERDŐ MALAKOCÖNOLÓGIAI VIZSGÁLATA (A CSIGACÖNOZISOK SUCCESSIOJA)

Írta: BÁBA KÁROLY

Az Alföld homokterületei sajátosságosan elkülönülnek a környező alföldi talajoktól. Különbözik növényzetük és mikroklímájuk is.

Elkülönültségük, helyenként szigetszerűségük lehetővé teszi, hogy a növényzeti successioval párhuzamosan nyomon lehessen követni a csigaközösségek fejlődését is.

Vizsgálataimat mészkedvelő pusztai homokgyepeken és a rajtuk természetes úton kialakuló borókásokban, borókás-nyárasokban és nyárasokban végeztem, 1966—1968. években. Néhány kultúrnövény társulásban is gyűjtötten kontroll céljából.

## Vizsgálatok módja és a gyűjtőhelyek jellemzése

A terepmunkákat a szokásos módon használt kvadrát módszerrel végeztem [2]. Az egyes kvadrátokat kb. 10 m-ként helyeztem el, egyenes vonal mentén. A borókásokban kb. 10 m-ként kiválasztott borókabokrok alján helyeztem el a kvadrátokat.

A cönológiai értékelésnél a RAMSAY-féle formulát használtam fel [10]. A formula segítségével faj-dominancia- és konstancia-azonossági számításokat végeztem. A számításoknál a cönozisokban szereplő összes fajt figyelembe vettem. Öt különböző helyen gyűjtöttem:

I. Kelet-Bugac (1966. VII. hó 23—25) a 33/b erdőgazdasági parcellában.

II. Nagy-Bugac (1966. IV. hó 15.) a természetvédelmi területen.

III. Kunbaracs (1967. VII. hó 10—16).

IV. Kiskörös-Kaskantyú (1968. IX. hó 10.) Nagy Sándor erdőben a természetvédelmi területen.

V. Ásotthalom (1966. IV. hó 5., 1967. VIII. hó 20—21) az Emlék erdőben, természetvédelmi területen.

Az öt területen 14 gyűjtőhelyről ( $14 \times 10$  kvadrát) gyűjtöttem. A gyűjtés helyeinek területi elhelyezkedését az 1. ábra mutatja.

E gyűjtőhelyek növényzetileg a *Festucetum veginatae* növénycönológiai kategória tagjai. E kategóriába tartozó *Bromion tectorum* (1 éves homoki gyepek) és az ezt követő *Festucion vaginata* (mészes homok puszták) csoport növényasszociációinak fejlődése a *Juniperetosum* (borókás), *Junipero-Populetum albae* (borókás-nyáras) és a *Populetosum albae* (nyáras) erdőtársulással zárul [5, 13].

Az általam bejárt területek növényzete a következő: (az egyes gyűjtőhelyek különböző növényzetű részeit a gyűjtőhelyek római számjeggyel jelzett sorszáma mellett 1, 2, 3 arab számjegyekkel jelölöm).

Kelet-Bugac (I)  $I_1$  *Festucetum vaginatae danubiale fumanetosum* asszociáció,  $I_2$  *Pinus nigra* (telepített fekete fenyves) *Festuca vaginatae* aljnövényzettel. E növénytársulások széleslápú homokbuckán fordulnak elő.

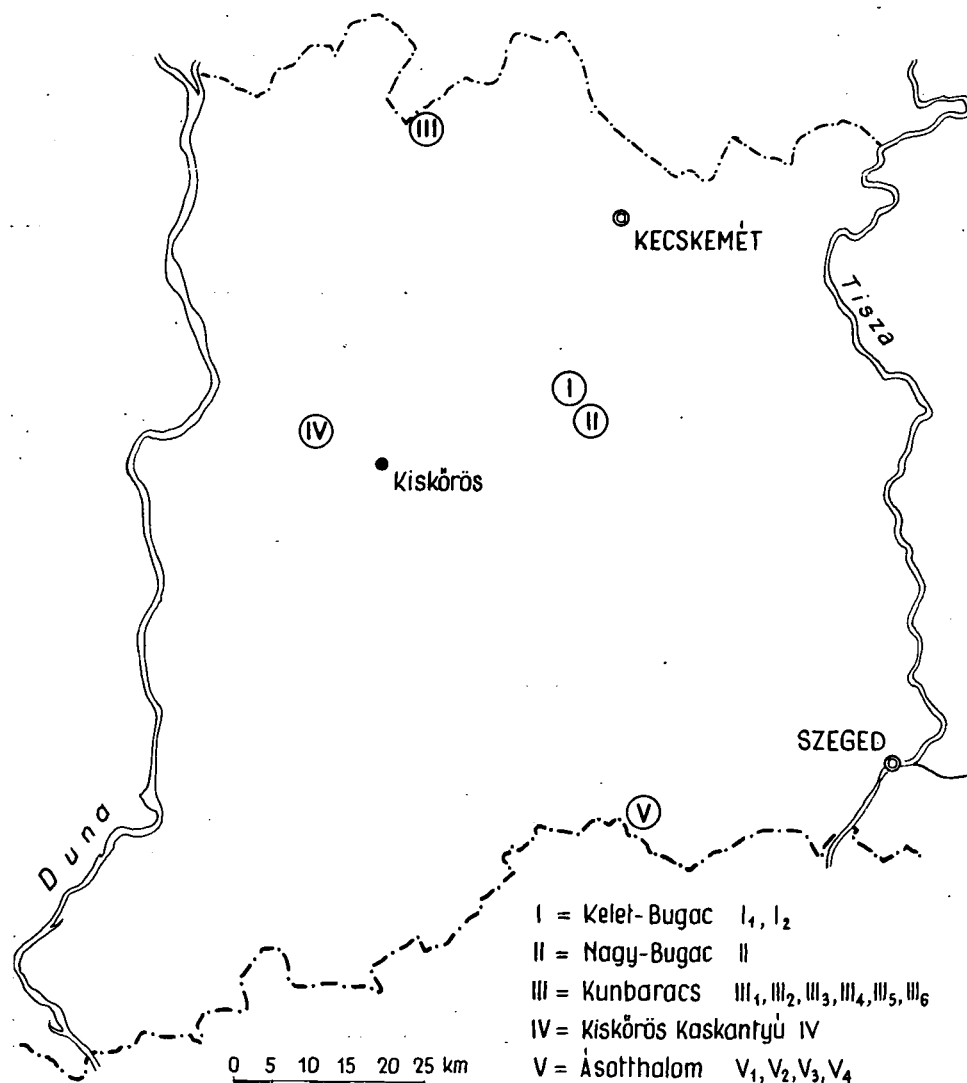
Nagy-Bugac (II), *Junipero-Populetum albae* (borókás, nyáras) erdő. Keskenyhátú homokbuckán.

Kunbaracs (III), III<sub>1</sub>, III<sub>2</sub>, *Festucetum vaginatae danubiale*; *Stipetosum capillatae* subassociáció, III<sub>3</sub>, *Potentillo-Festucetum pseudivinae* legelő, III<sub>4</sub>, *Brometum tectorum*; *Cynodontetosum* subassociáció, III<sub>5</sub>, *Bromo sterili-Robinetum* (borókás helyén telepített rontott akácos), III<sub>6</sub>, *Brometum tectorum Cynodontetosum* gyepen alakult *Juniperetosum*.

Kiskörös-Kaskantyú (IV), *Junipero-Populetum albae* (borókás, nyáras).

Ásotthalom (V), V<sub>1</sub> *Festucetum vaginatae danubiale*; *Stipetosum capillatae* (árvalányhajás puszta), V<sub>2</sub> *Populetum albae*; *Festuca vaginata*, *Calamagrostis epigeios* faciese (fehér nyáras), siskánadas aljnövényzettel, V<sub>3</sub> *Populetum albae*; *Festuca vaginata* faciese (fehér nyáras), V<sub>4</sub> *Crataegopopuletum albae* (galagonyás nyáras).

A vizsgált növénytársulások száraz, vagy igen száraz termőhelyeken jöttek létre, a széles, vagy keskenyhátú homokbuckák szélverte oldalain, illetve tetőrészein.



1. ábra. Gyűjtióhelyek

A homokterületeken, viszonylag nedvesebb részeket a nyárasokban, illetve a borókabokrok töve alatt találni [6]. Az I<sub>1</sub>, III<sub>1</sub>, III<sub>2</sub>, III<sub>3</sub> gyűjtőhelyek növényzete kulturálisra, erdőtelepítéssel és borókairtás útján keletkezett.

A területek talajának vízgazdálkodására jellemző, hogy a talajvíz 2—4 m. mélyen van. A klíma szélsőségesen kontinentális, a vegetációs időben 311—345 mm-es csapadékkal, 44—46%-os relatív páratartalommal. Az évi hőmérsékleti ingadozás 23,7 °C [5].

### A talált fajok rövid jellemzése

A cönológiai gyűjtések során 17 szárazföldi csigafaj került elő 1026 példányban. A fajok nagyrészt Ásotthalmán és Bugacon AGÓCSY, HORVÁTH, PETRO (szóbeli közlés) és ROTARIDES is megtalálta. ROTARIDES megfigyeléseit 1926. évben közölte [11] Ásotthalmán, ROTARIDES publikációjához képest új az *Acanthinula aculeata* O. F. MÜLL és a *Zonitoides nitidus* O. F. MÜLL. előfordulása.

Az előkerült fajok ubiquisták. A 17 faj többsége melegkedvelő, szárazságtűrő. Viszont közülük a *Succinea oblonga* DRAP., *Vallonia pulchella* O. F. MÜLL., *Euconulus fulvus* O. F. MÜLL., *Zonitoides nitidus* O. F. MÜLL., *Cepaea vindobonensis* C. PFEIFF. és a *Helix pomatia* L. fajok, a vizsgált területeken nedvesebb környezetekben is előfordultak. (Megjegyzendő, hogy a felsorolt fajok tömegviszonyai a különböző környezetek nedvességi fokozatai szerint nagymértékben változnak).

A megvizsgált homokterületeken a csigafajok száma igen alacsony. A homokvidékeken a fajszegénység az életfeltételek hiányával magyarázható.

A megtalált 17 faj nevét cönológiai karakterisztikáikkal együtt sorolom fel. A fajnév után a térképvázlat szerinti területjelzések (I ábra) találhatók. Ezután következnek az egy-egy területre jellemző karakterisztikák: a talált összpéldányszám (S), ennek hány %-a fiatal egyed (juv.), valamint a dominancia (D%) és konstancia (C%) értékei.

### Fajlista a cönológiai karakterisztikákkal:

#### *Succinea oblonga* DRAP.

I<sub>2</sub>: S: 1, juv: —%, D: 2,56%, C: 10%, III<sub>6</sub>: S: 1, juv: —%, D: 2,70%, C: 10%.

#### *Cochlicopa lubrica* O. F. MÜLL.

V<sub>3</sub>: S: 1, juv: 100%, D: 0,25%, C: 10%.

#### *Cochlicopa lubricella* PORRO.

I<sub>2</sub>: S: 3, juv: 33%, D: 7,68%, C: 20%. II: S: 4, juv: 100%, D: 1,36%, C: 30%. IV: S: 2, juv: —%, D: 1,78%, C: 20%. V<sub>2</sub>: S: 19, juv: 63,14%, D: 8,63%, C: 70%.

#### *Abida frumentum* DRAP.

I<sub>2</sub>: S: 23, juv: 17,39%, D: 58,88%, C: 80%. II: S: 70, juv: 35,78%, D: 24,05%, C: 100%. IV: S: 71, juv: 16,90%, D: 62,83%, C: 100%. V<sub>1</sub>: 16, juv: 50%, D: 12,80%, C: 40%. V<sub>2</sub>: S: 55, juv: 23,63%, D: 25%, C: 90%. V<sub>3</sub>: S: 30, juv: 50%, D: 7,84%, C: 60%. V<sub>4</sub>: S: 104, juv: 48,07%, D: 89,65%, C: 90%.

#### *Truncatellina cylindrica* FER.

II: S: 59, juv: 64,40%, D: 20,27%, C: 90%. III<sub>6</sub>: S: 14, juv: 7,14%, D: 37, 83%, C: 60%. IV: S: 1, juv: 100%, D: 0,88%, C: 10%. V<sub>2</sub>: S: 5, juv: 60%, D: 2,27%, C: 30%. V<sub>3</sub>: S: 7, juv: 57,14%, D: 1,75%, C: 40%.

#### *Pupilla muscorum* L.

II: S: 8, juv: 25%, D: 2,76%, C: 60%. IV: S: 2, juv: 50%, D: 1,78%, C: 20%, V<sub>3</sub>: S: 3, juv: —%, D: 0,75%, C: 20%. V<sub>4</sub>: S: 2, juv: —%, D: 1,72%, C: 20%.

*Vallonia pulchella* O. F. MÜLL.

II: S: 1, juv: —%, D: 0,34%, C: 10%. V<sub>3</sub>: S: 5, juv: 20%, D: 1,25%, C: 40%.

*Vallonia costata* O. F. MÜLL.

II: S: 80, juv: 23,75%, D: 27,48%, C: 100%. III<sub>6</sub>: S: 5, juv: 20%, D: 13,51%, C: 20%. V<sub>2</sub>: S: 78, juv: 56, 41%, D: 35,45%, C: 70%, V<sub>3</sub>: S: 232, juv: 42,24%, D: 60,57%, C: 100%.

*Acanthinula aculeata* O. F. MÜLL.

V<sub>2</sub>: S: 6, juv: 100%, D: 2,72%, C: 50%. V<sub>3</sub>: S: 2, juv: 100%, D: 50%, C: 20%.

*Chondrula tridens* O. F. MÜLL.

I<sub>1</sub>: S: 1, juv: —%, D: 1,62%, C: 10%. IV: S: 6, juv: —%, D: 5,30%, C: 30%. V<sub>1</sub>: S: 2, juv: —%. D: 1,60%, C: 20%. V<sub>3</sub>: S: 1, juv: 100%, D: 0,25%, C: 10%. V<sub>4</sub>: S: 8, juv: 50%, D: 6,89%, C: 50%.

*Euconulus fulvus* O. F. MÜLL.

II: S: 5, juv: 60%, D: 2,04%, C: 40%. IV: S: 5, juv: 80%, D: 4,42%, C: 20%.

*Helicolimax pellucidus* O. F. MÜLL.

II: S: 59, juv: 72,88%, D: 20,27%, C: 80%. IV: S: 1, juv: 100%, D: 0,88%, C: 10%. V<sub>2</sub>: S: 55, juv: 83,63%, D: 25%, C: 90%. V<sub>3</sub>: S: 96, juv: 45,83%, D: 25,05%, C: 80%.

*Zonitoides nitidus* O. F. MÜLL.

V<sub>3</sub>: S: 1, juv: 100%, D: 0,25%, C: 10%.

*Helicella obvia* HARTM.

III<sub>1</sub>: S: 206, juv: 97,08%, D: 100%, C: 100%. III<sub>2</sub>: S: 199, juv: 85,42%, D: 100%, C: 100%. III<sub>3</sub>: S: 201, juv: 89,58%, D: 100%, C: 100%. IV: S: 12, juv: 91,66%, D: 10,61%, C: 70%. V<sub>1</sub>: S: 106., juv: 86,79%, D: 84,80%, C: 100%.

*Helicella hungarica* SOÓS et. WAGN.

I<sub>1</sub>: S: 53, juv: 49,05%, D: 86,88%, C: 100%. II: S: 2, juv: 50%, D: 0,68%, C: 20%. III<sub>1</sub>: S: 21, juv: 76,19%, D: 84,00%, C: 100%. III<sub>2</sub>: S: 2, juv: 50%, D: 20,00%, C: 20%. III<sub>3</sub>: S: 3, juv: —%, D: 8,10%, C: 20%. IV: S: 2, juv: 100%, D: 1,78%, C: 10%. V<sub>1</sub>: S: 1, juv: 100%, D: 0,80%, C: 10%. V<sub>3</sub>: S: 4, juv: 100%, D: 1%, C: 30%. V<sub>4</sub>: S: 2, juv: 100%, D: 1,72%, C: 20%.

*Cepaea vindobonensis* C. PFEIFF.

I<sub>1</sub>: S: 7, juv: 71,42%, D: 11,47%, C: 40%. I<sub>2</sub>: S: 12, juv: 75%, D: 28,76%, C: 40%. II: S: 2, juv: 50%, D: 0,68%, C: 20%. III<sub>1</sub>: S: 3, juv: 33,33%, D: 12,00%, C: 30%. III<sub>2</sub>: S: 6, juv: 16,66%, D: 60,00%, C: 60%. III<sub>3</sub>: S: 14, juv: 7,14%, D: 37,83%, C: 90%. IV: S: 11, juv: 27,27%, D: 9,73%, C: 90%. V<sub>2</sub>: S: 2, juv: 100%, D: 0,90%, C: 20%.

*Helix pomatia* L.

III<sub>4</sub>: S: 1, juv: 100%, D: 4,00%, C: 10%. III<sub>5</sub>: S: 2, juv: 50%, D: 20,00%, C: 20%.

### Cönozisok elemzése és összehasonlítása

A vizsgálati anyagom természetét tekintve két részre bontható; 1. száraz homoki gyepek; 2. száraz homoki erdők cönozisaira.

1. *Homoki gyepek*. A megvizsgált homoki gyepek csigacönozisában 1—4 faj található. A fajok egy része melegkedvelő, alacsony nedvesség igényű: *Abida frumentum* DRAP., *Chondrula tridens* O. F. MÜLLER, *Helicella obvia* HARTM., *Helicella*

*hungarica* SOÓS et. WAGNER, más részük a melegigény mellett magasabb nedvesség-igényű: *Cepaea vindobonensis* C. PFEIFF., *Helix pomatia* L. A közösségeknek egy faja legtöbbször abszolút konstans, és igen magas dominanciájú (pl. *Helicella obvia*, *Helicella hungarica*). A többi faj alacsony konstanciájú és dominanciájú. E szerkezet megegyezik a nedvesebb viszonyok közt élő, de a víztől háborgatott Tisza-mederoldalain kialakult közösségek szerkezetével.

A különböző növényzetű gyepeken a következő synusiumokat találtam: I<sub>1</sub>, III<sub>4</sub> gyűjtőhelyen *Helicella hungarica*, a III<sub>1</sub>, 2, 3, V<sub>1</sub> gyűjtőhelyen *Helicella obvia*, III<sub>5</sub> gyűjtőhelyen *Cepaea vindobonensis* típusút.

A felsorolt gyepek csigaközösségeiben egy magas, egy közepes és egy, vagy két alacsony karakterisztikájú faj található. Az össz-egyedszám és a konstans-dominans fajok fiatal egyedeinek %-a mutatja, a növényzet állapotában bekövetkező változásokat. A III<sub>2</sub>, 3 és a V<sub>1</sub> jelzésű közösségekben a fiatal egyedek száma 76—97%. Az össz-egyedszám megközelíti a kétszázat. Ezzel szemben a leromlott humuszállapotú I<sub>1</sub>, III<sub>4</sub> és a III<sub>5</sub> gyűjtőhelyeken a fiatal egyedek száma 16—49%-ra, az össz-egyedszám száz alá csökken. A III<sub>4</sub> és III<sub>5</sub> gyűjtőhely növényzete és talajviszonyai igen szárazak. Ez az oka, hogy az itt kialakult társulásokat 3—3 faj alkotja. A *Cepaea vindobonensis* mindkét helyen subkonstans. Érdekes, hogy a *Helix pomatia* ha szórványosan is, de előfordul ilyen szélsőséges körülmények között is.

A III<sub>5</sub> gyűjtőhely közössége további eltérést mutat. A *Brometum tectorum* gyeper természetesen úton borókás, telepítéssel rontott akácós jön létre [12]. A rontott akácokban, akácok mellett a borókásokban a félárnyékos helyet kedvelő *Cepaea vindobonensis* konstanssá válik (a III<sub>4</sub>, I<sub>1</sub> társulásokban subkonstans volt).

Az azonossági számok alapján a III<sub>1-3</sub>, V<sub>1</sub> synusiumokat a *Helicella obvia* a I<sub>1</sub>, III<sub>4</sub>, III<sub>5</sub> synusiumokat *Helicella hungarica*-*Cepaea vindobonensis* szocion kategóriába vonom össze. A *Helicella hungarica*-*Cepaea vindobonensis* szocion az előző szocionnal legfeljebb 10%-ban mutat hasonlóságot, azonossági számai alapján.

2. *Homoki erdők.* A homokon található borókások (III<sub>6</sub>), és borókás-nyárasok (II, IV), nyárasok (V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>) és galagonyás nyáras (V<sub>4</sub>) erdőtársulásaiban 4—11 fajból álló közösségeket találtam. Az összegyedszám 113—383 között van. A fajok közül 1—5 faj válik konstans-dominánssá (27—89%-os dominanciával és 70—100%-os konstanciával). Ezek a fajok a következők: *Abida frumentum* DRAP., *Vallonia costata* O. F. MÜLL., *Truncatellina cylindrica* FER., *Helicolimax pellucidus* O. F. MÜLL., *Cepaea vindobonensis* C. PFEIFF. Ezek közül kerülnek ki esetenként a subkonstans-subdominans fajok is. Az alacsony fajszámú közösségekben 1 konstans-dominans mellett, 1 subkonstans-subdominans és két alacsony karakterisztikájú faj található. A magas fajszámú közösségekben vagy 1, vagy két abszolút konstans és magas dominanciájú faj van. Ehhez járul 1—3 magas konstanciájú (50—90%) és magas dominanciájú faj. Az erdő általános záródási és ezen keresztül nedvességi állapotától függően az össz-fajszámhoz viszonyított fiatal egyedszám 8—48%, illetve egy helyen (V<sub>2</sub>) 57%. A szárazabb ritkás erdőkben, borókásokban alacsonyabb.

Figyelemre méltó, hogy ugyanazon erdőben két különböző esztendőben a fiatal egyedek száma és a konstancia viszonyok is eltérőek. 1966. IV. hó 5-én Ásotthalmon (V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> gyűjtőhely) a csigák petézésének idejében a talált 383 egyed 44,64%-a volt juvenilis. 1967. VIII. hó 20-án 220 talált egyed közül 57,20% volt juvenilis. Ennek megfelelően a *Vallonia costata*, *Abida frumentum* és *Helicolimax pellucidus* vezetőszerepe megcserélődött.

Minden homoki erdőben megtalálható a *Cepaea vindobonensis*. A záródott nyárasokban járulékos elemként, a borókásokban (a homoki erdősülés első foká) konstans fajként. Az erdők záródásával a közösségekben nő a járulékos elemek száma.



Az erdősülés fokozatait [5, 12] figyelembe véve a következő synusiumokat találtam. A III<sub>6</sub> gyűjtőhelyen egyéves gyepon létrejött *Juniperetosum* növénytársulásban *Cepaea vindobonensis-Truncatellina cylindrica* synusiumot. A II gyűjtőhely *Junipero-Populetum albae* növényzetében *Vallonia costata-Abida frumentum-Helicolimax pellucidus* synusiumot. A IV gyűjtőhely *Junipero-Populetum albae* növény-társulásában *Abida frumentum-Cepaea vindobonensis* synusiumot.

A borókás-nyáras helyén kifejlődött nyárasokban Ásotthalmon (V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> gyűjtőhely) *Helicolimax pellucidus-Abida frumentum-Vallonia costata* és *Vallonia costata-Helicolimax pellucidus* synusiumokat találtam.

A szárazabb területeken, a nyárasok szegélyén galagonyás nyárasok keletkeznek. Az általam megvizsgált galagonyás nyárasokban (V<sub>4</sub>) a synusium típusa *Abida frumentum-Chondrula tridens*.

Az I<sub>2</sub> gyűjtőhelyen telepített fekete fenyvesben az *Abida frumentum*-faj jellemzi a synusiumot.

A különböző erdők synusiumait, a gyepekéhez hasonlóan karakterisztikáik segítségével összehasonlítottam egymással.

A két egymásutáni évben vizsgált ásotthalmi erdő (V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>) karakterisztikáinak azonossági száma alapján, (55%, 71%, 58%) azonos synusiumba sorolható. A nagybugaci II gyűjtőhely az V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> gyűjtőhelyek erdeivel mutat magas azonossági értékeket (63–66%-os fajazonosság, 68–69%-os konstans azonosság és 80%-os dominancia azonosság). Az életfeltételek azonosságát kifejező dominancia azonosság figyelembevételével a II, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> gyűjtőhelyek synusiumai azonos szocion típusúak. A synusiumokat a *Vallonia costata-Abida frumentum-Helicolimax pellucidus* fajok jellemzik. Ezen erdők képviselik a megvizsgált homoki erdők nedvesebb típusait.

A II nagybugaci közösség magas fajazonossági értékeket mutat a III<sub>6</sub> és IV erdők közössége felé is (80%, 57%). A konstancia azonosság itt alacsony, 33% körül mozog. Mindkét erdőben szárazabb termőhelyi viszonyok vannak, mint a nagybugaci és ásotthalmi erdőkben.

A IV, V<sub>4</sub> száraz termőhelyű erdők 57, 50, 71%-os azonossági számai azonos szocionba való tartozást mutatnak. A IV gyűjtőhely synusiumát az V<sub>4</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> synusiumokkal összehasonlítva 57–58%-os fajazonosságot és 11–50%-os dominancia és konstancia azonosságot kaptam. Ezek az azonossági számok azt mutatják, hogy a IV gyűjtőhely az előzőekben jelzett szociontól távolabb esik.

Az I<sub>2</sub> szárazjellegű telepített erdő synusiuma egyedül az ásotthalmi V<sub>2</sub> synusium típussal mutat 50%-on felüli fajazonosságot. Ez nem véletlen, mert e kultúrerdőt nyáras helyére telepítették.

Tekintettel arra, hogy a telepített erdő kivételével a területileg közös, de növényzetileg részben különböző erdők synusiumait cönológiai affinitásban álló fajok jellemzik, a synusiumok között levő fajazonosság is magas, indokolt a leírt synusiumokat azonos szocion kategóriába sorolni. E szociont *Vallonia costata-Abida frumentum-Helicolimax pellucidus* fajokkal jellemzem, azon az alapon, hogy e fajok a homoki erdők legnedvesebb és legfejlettebb erdőtípusaiban synusiumalkotók. Az általuk képviselt synusium magába foglalja mindazokat a fajokat, melyek a szocion alkotásában részt vesznek.

### A növényzet és a csigaközösségek successiója

A két leírt csiga-szocion (*Helicella hungarica-Cepaea vindobonensis*, *Vallonia costata-Abida frumentum-Helicolimax pellucidus*) olyan növénytársulásokban alakult ki, melyek a növényzet árnyékhatásai, a talaj nedvességtartalmának fokozó-

dásával successió sora képeznek. A successio kiindulása az egyéves homoki gyepről, mely a több éves gyepeken, mint fokozatokon keresztül, vagy közvetlenül beerdősül. A homoki erdők kialakulásának sorrendje: borókás, borókás-nyáras, nyáras. A galagonyás-nyáras, a borókás-nyárasok szegélyterületein természetes úton keletkezik. Szárazabb termőhelyen alakul ki [12]. Önként adódik a növényzet kialakulásának tanulmányozásakor az a következtetés, *hogyha a humuszképződés, és a nedvességtartalom növekedése egyre fejlettebb növénytársulásokhoz vezet, így kell legyen a nedvességtartalom változására érzékeny csigák, illetve csigaközösségek esetében is.* Ezt az elgondolást alátámasztja az is, hogy az erdők esetében, az egymástól területileg távolfekvő, de azonos fejlődési fokozaton álló erdők hasonlósági foka sokkal nagyobb egymással, mint a kezdeti stádiumban levőkkel. Különösen jelentős szempontból, hogy a galagonyás-nyáras csigaközössége csak a kaskantyúi borókás-nyáras csigaközösségével mutat szignifikáns hasonlóságot. Tehát egy olyan erdőtípussal, melyből a növénytársulás keletkezett. A telepített fekete fenyves is csak olyan erdőtípusnak csigaközösségével mutat egyedül szignifikáns hasonlóságot (nyáras), melynek a helyén keletkezett.

A gyepek és erdők közti azonossági értékek kiszámításakor kitűnik, hogy az egyéves gyepről természetes úton keletkezett ritkás borókás (III<sub>6</sub>) és az előzővel azonos egyéves gyepről létrehozott ritkás akác (III<sub>5</sub>) csigaközösségei nagyfokú azonossági értékeket mutatnak (50% feletti fajazonossági és konstancia azonossági értékekkel).

Feltűnő, hogy a *Cepaea vindobonensis* megjelenése és konstans domináns jellege, mindkét esetben az erdősülés stádiumát jelzi. A szegélytársulásként jelzett galagonyás-nyáras (V<sub>4</sub>), I<sub>1</sub>, V<sub>1</sub> gyeptársulásokkal mutat 70, illetve 57%-os fajazonosságot. A galagonyás-nyárasban és az I<sub>1</sub> gyeptársulásban is fellelhető a *Cepaea vindobonensis*. A galagonyásban konstans-domináns fajként jelentkezik.

Szignifikáns hasonlóság mutatkozik még a IV és V<sub>1</sub> gyűjtőhely borókás-nyáras erdő és élőlő gyeptársulása között. E gyepről magas fajazonossággal mutat kapcsolatot a fumanetosum gyepről (I<sub>1</sub>). Mindkét gyepről pedig a *Brometum tectorum* egyéves gyeppel kapcsolódik (III<sub>4</sub>) 66%-os faj, 91%-os konstancia- és 89%-os dominancia azonossággal.

A homoki növényzet természetes successioja és az ezekben található csiga synusiumok hasonlósági adatai alapján összeállítottam a homoki csiga synusiumok successiójának a menetét.

Három fokozatot lehet megkülönböztetni a növényzet alapján: *száraz* (igen száraz), *félmedves* és *medves* környezetet.

A *száraz környezetben Helicella hungarica, Helicella obvia* típusú synusiumok vannak. Az egyéves gyepeken és a leromlott humuszállapotú, illetve kultúrhatásra keletkezett élőlő gyepeken a csigaközösségekben a fajszám 3, illetve 4. A I<sub>1</sub> gyűjtőhely *Helicella hungarica* közössége a környezet szárazodásával *Helicella obvia* típusú közösséggé alakult (V<sub>1</sub>). A fajszám nő eggyel, de a közösségben a *Helicella obvia* veszi át a vezető szerepet. A *Helicella obvia* synusium. típusból redukálódhatott a III<sub>1</sub>, III<sub>2</sub>, III<sub>3</sub> synusium. Mindhárom közösségben csak egy faj van. Növényzetük legeltetés hatására kialakult, szélsőséges száraz környezet következtében keletkezett.

A *félmedves környezetbe* két synusium tartozik. Ezt a két synusiumot a *Brometum tectorum* egyéves gyepről növényzetének természetes fejlődése, illetve kultúrhatásra bekövetkezett változása hozta létre. Kunbaracson egymás mellett figyelhettem meg a III<sub>4</sub>—III<sub>6</sub> és III<sub>4</sub>—III<sub>5</sub> synusiumok kialakulását. A természetes úton keletkező közösség (III<sub>6</sub>) a borókásokban *Cepaea vindobonensis-Truncatellina cylindrica* tí-

pusú, 5 fajból áll. A rontott akácosban *Cepaea vindobonensis* synusium található 3 fajjal.

A harmadik, a futóhomok beerdősülésének *legnedvesebb* típusába öt természetesen keletkezett csigaközösséget és egy kultúrhatásra kialakult csigaközösséget sorolok.

Az előző típusnál tárgyalt borókások, növényzeti successióval borókás-nyárasokká fejlődnek. Ezt a fokot képviselik a nagy-bugaci *Vallonia costata*-*Abida frumentum*-*Helicolimax pellucidus* synusium és a kaskantyúi *Abida frumentum*-*Cepaea vindobonensis* synusium (II, IV). A közösségekben a fajszaám 10—10.

Az *Abida-frumentum*-*Cepaea vindobonensis* synusiumhoz áll legközelebb a borókás nyárasok szegélyén keletkező galagonyás-nyáras csigaközössége, mely *Abida frumentum*-*Chondrula tridens* típusú. Négy fajt tartalmaz, s növényzetileg és a csigák alapján is száraz környezetre mutat.

A borókás-nyárasok a növényzeti successio során nyárasokká alakulnak. E nyárasokat képviseli az átotthalmi Emlékerdő két synusiuma 7—11 fajjal. E nyárasban levő synusiumok a *Vallonia costata*-*Helicolimax pellucidus* és *Helicolimax pellucidus*-*Abida frumentum*-*Vallonia costata* fajokkal jellemezhetők.

A nyáras helyén telepített fekete fenyvesekben a kultúrhatás következtében a fajszaám négyre csökkent, de az *Abida frumentum* típusú csigaközösség az azonosági számkok alapján még mutatja a nyáras csigaközösségével a kapcsolatot.

*A csigaközösségek successiójáról megállapítható, hogy az követi a növényzeti successiot. Ezen belül elsősorban a talaj, és növényzet által biztosított árnyékhatás és nedvességtartalom változás a csigaközösségek megváltozását kiváltó tényezők.*

Az azonos fejlődési fokon álló csigaközösségek területi elhelyezkedésüktől függetlenül, azonosági számkok alapján felismerhetők.

A csigaközösségek successióját legjobban a szárazabb környezettől a nedvesebb környezet felé haladva a fajszaám növekedése és a nedvesség-igényes fajok konstansdominánssá válása mutatja. Az erdősülés megindulását a megvizsgált homokterületeken a *Cepaea vindobonensis* faj karakterisztikájának növekedése jellemzi.

### Összefoglalás

Az alföldi homokterületeken talált csigaközösségeknek, a növényzet fejlődésével párhuzamos vizsgálata lehetőséget adott a csigaközösségek fejlődésének vizsgálatához.

A gyepek és erdők synusiumai két közelálló malakoszociónt képeznek. Szociónál magasabb cönológiai kategória megállapítását addig nem tartom szükségesnek, amíg nincs felmérve, hogy a homokvidékeken hányféle szocióntípus és milyen successióval alakul ki.

*A megvizsgált csigaközösségek fejlődése egy növényi asszociáció sorozat fejlődési állapotait tükrözi.* Mivel a homokvidékeken más növényzeti típusok is ismeretesek (pl.: homoki tölgyesek, mészszegeány homoki gyepek), feltehető azokban más szerkezetű csigaközösségek találhatók.

A közölt adatok alapján megállapítható, hogy *a csigaközösségek szerkezetükkel, fajszaamukkal és a konstans fajok juvenilis %-ával jelzik és jellemzik a növényzetben lezajlott változásokat.* Az azonos fejlődési fokon álló csigaközösségek területi elhelyezkedésüktől függetlenül azonosági számkok alapján felismerhetők. Felismerhetők a kultúrhatások is a csigaközösségekben. Jól jelzi az erdősülés megindulását a *Cepaea vindobonensis* faj konstansdominánssá válása. Az erdők záródását pedig a *Vallonia costata*, *Helicolimax pellucidus* fajok jelzik.

A növényzeti successióval párhuzamosan a környezet fokozatos nedvesebbé válását a csigaközösségek fajszerkezetének növekedése mutatja. A száraz gyepeken 1—4 faj, a félnedves környezetben 3—5 faj, a homokvidékeken nedvesnek mondott erdőkben 7—11 faj található.

#### IRODALOM

- [1] AGÓCSI P.: Duna-Tisza közti csigagyűjtések eredményei. Állattani Közl. LIII. 1—4, 1966.
- [2] BABÓCS I.: Homokpusztai réti növénytársulások. Erdészeti kutatások. Mezőgazdasági Kiadó, 1955.
- [3] BALOGH J.: A zoocönológia alapjai. Akadémiai Kiadó, 1953.
- [4] BABA, K.: Malakozonologische Zonenuntersuchungen im Toten Tiszaarm bei Szikra. Tiscia. 3, 49—50, 1967.
- [5] DÁNSKY I.: VI. Nagyalföld erdőgazdasági tájcsoport. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Mezőgazdasági Kiadó, 397—491, 1963.
- [6] FARAGÓ S.: Homoki cserjék gyökérfeltárása. Erdészeti kutatások, 1—3, 341—360, 1961.
- [7] HORVÁTH A.: Az alföldi lápok puhatestűiről és az Alföld változásairól. Állattani Közl. XLIV, 1—2, 63—70, 1954.
- [8] MAYER A.: Erdő és termőhely tipológiai útmutató. Országos Erdészeti Főigazgatóság, Mezőgazdasági Kiadó, 1962.
- [9] PETRÓ E.: Ökofaunisztikai vizsgálatok a bugaci legelőterületek csigaállományán. Állattani Közl. LIV, 1—4, 1967.
- [10] PÓCS T.: Statisztikus matematikai módszer növénytársulások elhatárolására. Acta. Acad. Paedagogicae Agriensis, IV, 441—454, 1966.
- [11] ROTARIDES M.: Adatok az Alföld puhatestű-faunájának ökológiájához. Állattani Közl. XXIII, 3—4, 1926.
- [12] SOÓ R.: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. Akad. Kiadó, Budapest, 195, 280, 1964.
- [13] SOÓS L.: A Nagy-Alföld Mollusca-faunájáról. Állattani Közl., XIV, 1915.
- [14] SOÓS L.: Csigák I—II., Gastropoda I—II. Fauna Hungariae, XIX, 1—2, Akad. Kiadó, 1956—1959.

#### МАЛАКОЦЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПЕСЧАНЫХ СТЕПНЫХ ДЁРНОВ И ЛЕСОВ МЕЖДУ РЕКАМИ ДУНАЙ И ТИССА (СУКЦЕССИЯ ЦЭНОЗОВ УЛИТОК)

К. Баба

Параллельное исследование групп улиток и развития растений на Алфёльдских песчаных территориях, дало возможность исследования развития улиточных групп.

Синуисумы лесов и дёрнов образуют два, близкие друг к другу млякосоциона. Автор не считает нужным определение цэнологической категории, выше социона до тех пор, пока не установлено, сколько соционных типов образуется и с какой сукцессией на песчаных территориях.

Развитие исследованных групп улиток отражает состояние развития растительной ассоциации. Так как на песчаных территориях известны и другие типы растения (например песчаные дубовые леса, песчаные дёрна, бедные в извести), наверно в них найдутся группы улиток с другой структурой.

На основе данных можно определить, что улитковые группы со своей структурой, показателем породы и ювенильным процентом константных видов характеризуют изменения происходящие в растительном мире. Группы улиток, находящиеся на том же уровне развития, независимо от их территориального расположения, можно узнать по тождественным цифрам. Можно узнать и культурные влияния в группах улиток. Хорошо сигнализирует в начале лесообразования превращение породы *Cepaea vindobonensis* в константно-доминантную. А край леса намечается видами *Vallonia costata*, *Helicolimax pellucidus*.

Постепенное превращение среды в сырую, параллельно с сукцессией растений, показывает возрастание тождественных цифр улиточных групп. На сухих дёрнах находится 1—4 вида, а в полумокрой среде 3—5 видов, а на песчаных территориях, определённо мокрых лесах, 7—11 видов.

# MALAKOZÖNOLOGISCHE UNTERSUCHUNG EINIGER SAND-PUSZTEN- RASEN UND WÄLDER IM ZWISCHENSTROMGEBIET ZWISCHEN DUNA UND TISZA (DIE SUKZESSION DER SCHNECKENZÖNOSEN)

Von

K. Bába

Die parallele Untersuchung der in den Sandgebieten des ungarischen Alföld gefundenen Schneckenzönosen und der Entwicklung der Vegetation hat eine Möglichkeit zur Untersuchung der Entwicklung der Schneckenzönosen gegeben.

Die Synusien der Rasen und Wälder bilden zwei einander nahestehende Malakosozone. Höhere zönologische Kategorien als das Sozion aufzustellen halte ich solange nicht für nötig, als nicht aufgemessen ist, wieviele Sozion-Typen — mit welchen Sukzessionen — in den Sandgegenden zur Entstehung gelangen.

Die Entwicklung der untersuchten Schneckenzönosen spiegelt die Entwicklungszustände einer pflanzlichen Assoziationsreihe wider. Da in den Sandgebieten auch andere Vegetationstypen bekannt sind (z. B. Sandboden-Eichenbestände und kalkarme Sandboden-Rasen), dürften in diesen Schneckenzönosen anderer Zusammensetzung anzutreffen sein.

Die mitgeteilten Daten lassen feststellen, dass die Schneckenzönosen mit ihrer Struktur, ihren Artenzahlen und dem juvenilen Prozentsatz ihrer konstanten Arten die in der Vegetation vor sich gegangenen Veränderungen anzeigen und charakterisieren. Die auf einer gleichen Entwicklungsstufe stehenden Schneckenzönosen sind — unabhängig von ihrer territorialen Niederlassung — aufgrund von Identitätsziffern erkennbar. Auch die Kultureinflüsse sind in den Schneckenzönosen zu erkennen. Das Einsetzen einer Bewaldung wird gut angezeigt durch das Konstant-Dominantwerden der *Cepaea vindobonensis*, während der Abschluss der Wälder durch die Arten *Vallonia costata* und *Helicolimax* angedeutet ist.

Parallel mit der Vegetations-Sukzession wird das allmähliche Feuchterwerden der Umgebung durch den Anstieg der Artenzahl der Schneckengemeinschaften kundgetan. In den trockenen Rasen sind 1—4 Arten, in der halbfeuchten Umgebung 3—5, und in den in Sandbodengegenden als feucht bezeichneten Wäldern 7—11 Arten anzutreffen.

## ÖSSZEFÜGGÉSEK A RIZSFÖLDEK ÖKOLÓGIAI TÉNYEZŐI ÉS MADÁRVILÁGA KÖZÖTT

Írta: MAGYAR LEVENTE

A Szeged környéki rizsföldek madárvilágát 1963-tól 1968-ig vizsgáltam. Első problémám az volt, milyen madarak élnek ott. Faunisztikai vizsgálataimat 1966-ban befejeztem [2] s megállapítottam, hogy a baktói rizsföldek környékén fészkelő madárfajok száma 34, míg a csupán időszakosan táplálkozni idejára vagy átvonuló fajok száma 61. 1968 óta figyelmem elsősorban arra irányul, hogy az észlelt madárfajok a Szeged környéki rizsföldekkel milyen környezeti kapcsolatban vannak.

Megfigyelésem szempontjai a következők voltak:

1. Az előforduló madárfajok hasznosak vagy károsak-e a rizs termesztése szempontjából.
2. Ezen a kérdéscsoporton belül vizsgáltam azt, hogy milyen fajok táplálkoznak rizsszel és milyen mértékű a kártételük.
3. Ismerve a rizs kártevőit kérdésem az volt, mely fajok pusztítják ezeket.
4. Megfigyeléseimet végül arra összpontosítottam, hogy fentiek alapján milyen ésszerű változtatások foganatosíthatók a nagyobb termésátlagok elérése érdekében.

### A Felszabadulás Tsz rizsföldjein folyó gazdálkodás rövid elemzése

A vizsgált rizsföld a Szegedi Felszabadulás Termelőszövetkezet tulajdona. Rizstermeléssel ezen a területen 1960 óta foglalkoznak. A rizsföldek nagysága évenként 200 hold körül ingadozik. A talaj minősége változó. Ezen a területen található a szoloncsákos talaj és a Tisza savanyú hordalékán képződött szolonyec talaj. Ez a két talajtípus abban különbözik egymástól, hogy amíg a szoloncsákos talaj felszínén kivirágozhat a sziksó, ilyenek a dorozsmai szikesek, ezzel szemben a szolonyec talaj felszínén szóda sohasem virágozik ki. A szolonyec talajtípus tarfoltjain képződött amorf kovasav szürkésfehér színe teszi hasonlóvá csupán a szoloncsákos talaj megjelenéséhez. Az elmondottakon kívül a kétféle talajtípus között még a vízáteresztő képességükben is különbség mutatkozik [5]. Egy vegetációs időszakban a szoloncsák talajokra holdanként 25—30 ezer m<sup>3</sup> vizet számolnak az elárasztáshoz, addig ugyanilyen elárasztáshoz a szolonyec talaj jó vízzáró képessége miatt 6—8 ezer m<sup>3</sup> víz szükséges.

A rizstermelés területén a talaj minősége következő:

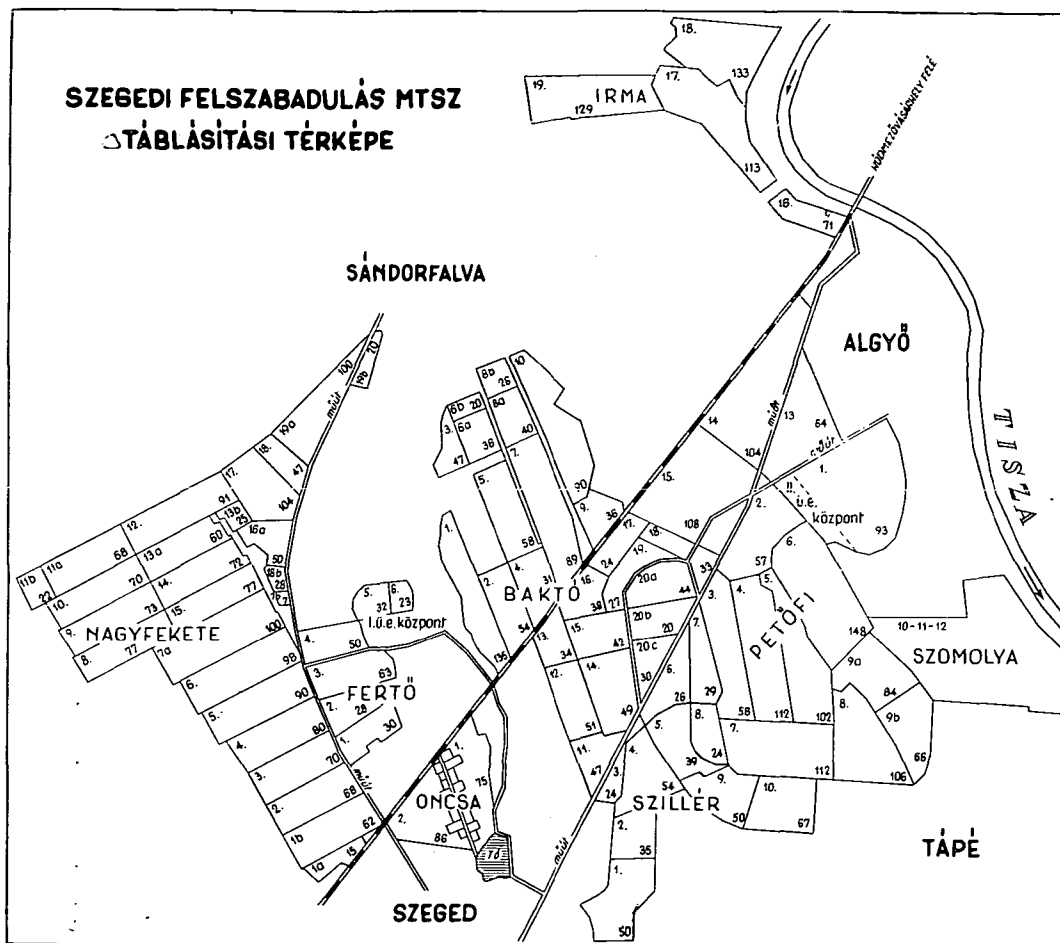
Az 1, 2, 4, 5, 10, 11, 12. táblák talaja szoloncsákos föld.

A 3, 6/a, 6/b, és 8/b, valamint a 7-es táblák talaja szoloncsákos. (1. ábra).

A terület rizstermesztése és termési átlaga viszonylag gyengének mondható. Az első évben, ha az időjárás kedvező, jó termési átlagok vannak.

A termés mennyiségére, a szolonyec talajon, az első évben veszélyt csupán a rizsnövény bruzone megbetegedése jelent, s természetesen ez kihatással van az állatvilágra is. Ez a veszély főként a szervesanyagban gazdag talajoknál szokott előfordulni. Ilyen lehetséges a feketeföldek esetében, valamint a rét és legelő területek feltörésekor, ha azok sziktól mentesek. A vizsgált területek legjobb termése 1963-ban volt, ami holdanként 16 q-t eredményezett. A következő évben ugyanezen a területen 8 q-t, majd pedig 4,5 q-t takarítottak be csupán holdanként. A szikes táblák termésátlaga a jelenlegi termelési viszonyok mellett, nem a legkorszerűbb technológiával, a termésátlagok középértékben 2—5 q között ingadoznak. Az országos átlag 9—10 q. Meg kell még említeni, hogy a rizs minősége igen jó.





1. ábra

A rendkívül váltakozó termésátlagokat a következő tényezők okozzák: 1. az elgyomosodás  
2. a kártevők elszaporodása.

Az elgyomosodást főként a sás, a káka, a nád és a muhar idézik elő. A gyomok vegyszeres irtásának ma már bevált faj-specifikus vegyszerei vannak. Ezen vegyszereknek legeredményesebb, legolcsóbb, s így módon a legkifizetőbb alkalmazása repülőgépről való leszórással történik. Mivel az említett rizsföldek nincsenek kellőképpen tagosítva, ez a módszer itt nem alkalmazható.

Az állati kártevők közül a következőket kell megemlíteni:

1. Rizslégy (*Leptoceria acuta*), petéit a növény száraira rakja, lárvái pedig a szár belsejében rágnak járatot, s így a növény szára eltörik [1].
2. Nyári pajzsos rák (*Triops cancriformis*), a faj kártételére, valamint az ellenevaló védekezésre már korábban rámutattak [3].
3. Tökesréce *Anas platyrhynchos*, valamint a két hazai verébfaj *Passer domesticus* és *Passer montanus*. Mindhárom az érésben levő rizs termését fogyasztja és szét is szórja.

### *A termelés módja és a madarak élete közötti összefüggések elemzése*

A Szeged környéki rizsföldek madártani szempontból érdekes ökológiai adottságokkal rendelkeznek. Közvetlen szomszédságát a Fehértó jelenti, s ez a nagy kiterjedésű terület egész éven át biztosított vizével messze földről idevonzza a vízimadarakat. A Fehértó sokféle vízimadárnak nyújt táplálkozási lehetőséget, biztonságos tartózkodási helyet, de a félenkebb fajoknak fészkelés szempontjából kevésbé alkalmas. Az említett viszonyok a környező területek mindegyikére hatással vannak. A másik már jelzett hatótényező a szintén szomszédságban húzódó Tisza.

Érdekes, hogy az előbb említett két adottság hogyan befolyásolja a rizsföldeken előforduló madárfajok mozgását. A Fehértó és a Tisza között rendszeres madármozgás figyelhető meg. Elsősorban a kacsafajok azok, amelyek szinte menetrendszerűen közlekednek. Ez a menetrendszerű mozgás a ragadozó madarak mozgását is meghatározza. Az ősszel itt tartózkodó sólymok zsákmányukat elsősorban az apróbb réce csapataiból szedik. A kacsák csapatai reggel a Fehértó irányába röpködnek. Többször megfigyeltem, hogy egyes kacsacsapatok a sólyom közeledtére csapattól kerestek menedéket a rizsföldek parcellái között. Ilyen és ehhez hasonló hatások is részt vehetnek egy-egy újonnan létesített vízterület madarakkal való benépesítésében.

Tekintettel arra, hogy a rizsföldek vizsgált területe 200 holdon fekszik, és az elszórt parcellák talaja különböző, érdemes a madárfajokban való eltérés okait keresve ilyen szempontból is megvizsgálni a parcellákat.

Több éven keresztül figyeltem a különböző talajú rizsparcellák madárfajait és feltűnt, hogy *a fajok előfordulásának gyakorisága a talaj minőségével szoros kapcsolatban van*. A szikes talajú parcellák leggyakrabban előforduló fajai a következők: 1. *Tringa totanus* 2. *Tringa erythropus* 3. *Tringa stagnatilis* 4. *Tringa nebularia* 5. *Tringa ochropus* 6. *Tringa glareola* 7. *Philomachus pugnax* 8. *Ciconia nigra* 9. *Calidris Temminckii* 10. *Himantopus himantopus* 11. *Emberisa schoeniclus* 12. *Luscinia svecica* 13. *Oenanthe oenanthe* 14. *Acrocephalus schoenobaenus* 15. *Grus grus*

A fajok gyakoriságuk sorrendjében következnek egymás után.

*A szikes talajú parcellákon tavasszal előforduló hosszabb vagy rövidebb ideig itt tartózkodó vagy táplálkozni ide járó fajok a gyakoriságuk sorrendjében (az előbbi felsorolás sorszámainak felhasználásával):*

1, 7, 9, 3, 11, 14, 13, 2, 4, 5                      összesen: 10 faj,

*nyáron itt fészkelő, itt tartózkodó fajok:*

1, 11, 12, 13, 14, 7, 10                      összesen: 7 faj,

*ősszel megjelenő fajok:*

8, 1, 5, 9, 2, 4, 3, 15                      összesen: 8 faj.

*A feketeföldek rizsparcelláinak jellemző madárfajai:* 1. *Porzana porzana* 2. *Porzana parva* 3. *Ardea purpurea* 4. *Egretta garzetta* 5. *Nycticorax nycticorax* 6. *Hirundo rustica* 7. *Chlidonias nigra* 8. *Sterna hirundo* 9. *Motacilla flava* 10. *Botaurus stellaris* 11. *Plegadis falcinellus*

C

összesen: 7 faj,

összesen: 6 faj,

összesen: 3 faj.

Seien  $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$ 

A szoloncsákos talajokon, mely a vizsgált rizsföldeknek nem egész a felét, kb. 80 holdat tesz ki, az összes előforduló fajok egyed száma egy vizsgált évben 287 volt.

A várható elképzeléstől eltérőek ezek a számok. Statisztikai adatok nélkül kézenfekvőnek tűnnek, hogy a szőlőnyec talajak nagyobb termőképessége az eltartó képességgel arányos. Rádics

Kétségtelen tény, hogy a rizs művelésben akár szolonyec föld, akár szoloncásós földi parcella, egyformán vízzel elárasztott. Azonban egy érdekes jelenség jelentős különbségeket eredményez a kétféle talajon. Ez a jelenség a rizsnövény bruzones megbetegedése [7]. Nyáron a szolonyec talaj gazdagabb szervesanyag tartalma bonyolult kémiai folyamat során kénhidrogént szabadít fel, ami ezekben a parcellákban növényt és állatot egyformán megtizedel. Ez a jelenség viszont a szoloncásós talajokon sohasem fordul elő. Jóllehet a szoloncásós talajok terméshozama kisebb, de kiegyenlített és az előbbi betegségtől mentes volta főként állatvilágában gazdagabb, változatosabb és zavarmentes lehetőséget biztosít az itt élő fajok számára.

Szeged környéki rizstermesztés nincs haltenyésztéssel kombinálva. Ennek ellenére az egy nyári elárasztás bizonyos halszaporulatot idéz elő. A rizsföldek lecsapolása után észlelt halfajok gyakoriságuk sorrendjében a következők: ezüstkárász (*Carassius auratus gibelio*) sügér (*Perca fluviatilis*), dévérkeszeg (*Abramis brama*).

96

zavarossá téve a vizet, különösen a korai időben a rizs csírázását károsan befolyásolja. Az ezüstkárász előfordulása és legnagyobb gyakorisága azzal magyarázható, hogy az elárasztás idejében, ami április elején indul, a szivattyúk ezen halak ivadékait vagy ikráit emelik át a Tiszából illetve a tápcsatornákból. A hal mennyiségét befolyásolja az is, hogy a lecsapolás után a parcellák egyes mélyen fekvő pontjain megmarad a víz és itt áttelelnék egyes példányok. Ezért van az, hogy évről-évre gyarapodik a vadon nevelkedett halmennyiség. Az ezüstkárász a parcellákban felnevelkedett halmennyiség háromnegyedét teszi ki. Ebben közrejátszik rendkívüli szaporasága és korai ivarérettsége. Az ily módon elszaporodó halak a lecsapolás után nagyjából a levezető csatornákon át kijutnak a parcellák közül. Egyrésztük azonban a talaj egyenetlenségek miatt megreked a tocogókban és a parcellákban marad. Ahogy a víz párolog és a felülete egyre csökken, annál inkább összezsúfolódnak ezekben a kis tocogókban a halak, terített asztalt képezve a halevő madaraknak. Ebben az időszakban jelennek meg tömegesen az *Ardea cinerea* valamint a már említett *Ciconia nigra*. Feltűnő az is, hogy a fekete gólyák száma évről-évre növekszik és rendszerint a szoloncsákos talajú parcellákon halászatnak. Összefüggés mutatkozik tehát a talaj minősége és a táplálékot kereső madarak mozgása között. Kicsiben megegyezik ez a már korábban tárgyalt fekete gólya fészkelése és a talajviszonyok összefüggésével. A szerves anyagban gazdag talajokon tehát a fekete földeken is a bruzone megbetegedést követő kénhidrogén felszabadulása kipusztítja, illetve megtizedeli a rizspalántákat, de az itt élő halakat is. Megfigyeltem, hogy a kénhidrogén felszabadulásakor ezekben a parcellákban a halak elkábulnak, és a víz felszínén tartózkodnak. A hallal táplálkozó madarak, sőt a többi madárfaj is ilyenkor messze elkerüli ezeket a parcellákat, ami azzal magyarázható, hogy a kénhidrogén megüli a levegőt. Ez a kénhidrogén nem csupán a vízben fejti ki hatását, hanem a vizek partján található bokrok alsó levelei is meg barnulnak és elpusztulnak. Tehát mivel a szoloncsákos talajok szerves anyagokban szegények és a bruzone megbetegedés nem következik be, a víz produktuma gazdagabb mint a szolonyec talajú parcelláiban. Ezzel magyarázható, hogy nem csupán a *Ciconia nigra*, hanem a többi madár is bőséges táplálékot talál a szoloncsákos területeken fekvő vízben.

Az eddigi tárgyalás során főként azokkal a fajokkal foglalkoztam, melyek elsősorban táplálkozni járnak a rizsföldekre. Az itt fészkelő fajok több éves folyamatos megfigyelése, a következő összefüggéseket mutatta:

A rizstermelés hazai módja lehetetlenné teszi sok olyan vízimadár fészkelését a parcellák között, melyeknek egyébként optimális feltételeket biztosító biotópja lehetne. Az elárasztás április végén vagy május elején kezdődik. A legtöbb a rizsföldi adottsághoz hasonló biotópban élő madár ebben az időben már költ, vagy legalábbis megvívta a vízibiotópban territoriális harcát. Ez az oka annak, hogy ez a késői elárasztás nem hogy növeli, hanem csökkenti az itt fészkelő fajok számát. Ilyen csökkenést figyeltem meg a búbic, mezeipacsirta esetében. Kedvezően hat viszont egy-két faj számára, melyek később fészkelnek, illetve a rizsföldek bakhatai a faj fészkelésének megfelelő feltételeit biztosítják. Egyetlen fajt említek csupán s ez a sárگا billegető.

A rizsföldek hatása, a madárvilág alakulására, csak akkor vizsgálható megfelelő módon, ha egy újonnan létesített rizsföldet kezdettől fogva figyelemmel kísérünk. Éppen ezért a következőkben azt fogom bemutatni, hogy egy parcella kialakulása után évről-évre hogyan módosulnak azok a viszonyok, melyek egyúttal meghatározzák az itt fészkelő madárfajokat és ezek számát.

1962. óta végzek folyamatos megfigyeléseket ezen a területen. Ez alatt az idő alatt minden évben alkalmam volt megfigyelni egy-egy újonnan létesített parcella életviszonyainak alakulását. Mivel a parcellák állandóan változnak, újak létesülnek, régieket parlagon pihentetnek a rizstelepen, ily módon ugyanabban az évben egy időben különböző korú parcella is megfigyelhető.

Egy-egy terület rizstermelésre való kijelölése objektív feltételekhez igazodik. Ezek elsősorban: a *talaj minősége*, s itt főleg a silány szoloncsákos talajok jönnek számításba. Másodszor *mélyfekvésű területeket*, ahol a vegetációs idő túlnyomó részében (július hónapig) egyébként is olyan magas a talaj vízszint, hogy más növénykultúra kialakítására nem alkalmas. Harmadik szempont pedig az *öntözővíz biztosításának* lehetősége. Elsősorban az első kettőt vizsgáltam.

A szoloncsákos talajok a baktói rizsföldek területén korábban többnyire ös-gyepek voltak, melyeket legeltetésre használtak és használnak jelenleg is a szomszédos területeken. Általában ezeken a helyeken létesített rizsparcellák a legkedvezőbbek a rizsnövények számára. Ennek igazolására szolgálnak a termésátlagok, mely átlagba véve a legelők helyén létesített parcellákon a legmagasabbak. Ezen területek viszonylag mélyebb termőrétegűek, a vízáteresztő képességük is jobb. Helyenként szoloncsákos foltok tarkítják, ez a folyamatos átáramoltatott víz következtében a pH-t állandó szinten tartja. A vízzel való elárasztás kedvezően hat a szoloncsákos talajok legfelsőbb rétegében felhalmozódó sziksónak mélyebb rétegekben való leszívására is. A lecsapolás után a feloldott sziksó egy része szintén eltávozik a területről.

A második típusú terület a mélyfekvésű pontok helyén keletkezett parcellák. Ezeken a területeken korábban az év nagyobb részében kisebb-nagyobb vízfelületek maradnak vissza. A rizstermelés után ezeken a helyeken az elgyomosodás veszélye nagy, mivel a felszántás előtt sás, káka és nád, s ezeknek plagiotrop földalatti szárai már korábban elszaporodtak a talajban. Éppen ebből következik, hogy pontosan ezeken a területeken létesített parcellák állatvilága megy át a legkisebb változáson. Oka ennek az, hogy a létfeltételek itt viszonylag alig változnak.

Harmadik terület a szolonyec talajokon létesített rizsföldek. Ezeknek gazdaságosság szempontjából való értékelésénél, a szoloncsákos talajokkal való összevetés során nem szabad megfeledkezni arról, hogy a szolonyec talajok csupán fekvésük miatt a parcellák tagosítása révén kerülnek elárasztás alá. Kétségtelen, hogy időnként ezeken a talajokon magasabb termésátlagok mutatkoznak, mint a szoloncsákos talajokon. Ha viszont figyelembe vesszük, hogy ezek a talajok változatosabb és talán gazdaságosabb termelésbe is bevonhatók, s ennek következtében nagyobb értékek előállítására alkalmasak, mindez a rajtuk termelt rizs mennyiségének értékét erősen beárnyékolja. Számításba kell venni azt is, hogy az elárasztás után ezeken a talajokon a vízigyomok erősen elszaporodnak, és egy-egy parcellán a rizstermelés megszűnése után a gyomtalanítás, valamint a hagyományos termelési ágra való visszavezetése a szolonyec talajoknak nagy nehézségekbe ütközik. Ennek következtében csak tovább csökken annak az értelme, hogy a szolonyec talajokon is rizst termeljenek.

#### **A rizsföldek adottságainak változása a növénykultúra korának emelkedésével a különböző talajokon és annak következményei a madár életében**

Az első évben a talaj élővilága az elárasztás hatására mélyreható változáson megy át. Elpusztulnak benne az aerob szervezetek. Ezek a kezdeti időszakban bizonyos madársoportosulásokat idéznek elő. Az átázott talajokból különböző rova-

rok és lárvák jönnek a föld felszínére, melyek ebben az időszakban főleg a *Vanellus vanellus* *Tringa totanus*, *Gallinago gallinago* csoportosulását eredményezik. Ez a kezdeti madárűrűség attól függ, hogy az elárasztás milyen gyorsan történik. Újabban ugyanis nem egyszerre rétegezik föl a rizsföldekre a szükséges vízmennyiséget, hanem a gyorsabb fölmelegedés érdekében apránként szinte átáztatás-szerűen végzik csupán ezt a műveletet. De ha kellő víz áll rendelkezésre, akkor még a vegetációs idő előrehaladtával is leengedik a vizet, s ezzel eredményesen lehet harcolni a vízigyomok túlzott elszaporodása ellen. Akár az előbbi, akár ez az utóbbi említett hatás a táplálkozni idejára madarak gyülekezését eredményezi, a parcellák között. Ha megerősödött a rizsnövény, megemelik a vízszintet, s ez a következőkben madarak szempontjából a legkedvezőtlenebb időszakot jelenti. Ennek az az oka, hogy az elárasztás következtében egy teljesen új mélyreható változás következik be átmenet nélkül, amely elsősorban a tápláléklánc kialakulásában érezteti hatását. A természetes vizek, melyek a tavaszi hóolvasás, illetve esőzések következtében alakulnak ki, erre az időszakra már dús élővilágot produkálnak. S mindez a rizsföldeken ezen késői elárasztás következtében hiányzik. Ebben az időszakban csupán azok a madarak figyelhetők meg, s itt elsősorban a fészkelőkre gondolok, melyek a parcellák közti bakhátaikon természetes fészkelési biotópokhoz hasonló feltételekre lelnek. Egy ilyen nevezetes faj a *Motacilla flava*. Ezek fészkeléséhez két feltétel szükséges. Az egyik a víz közelsége, a másik pedig a vízből kiemelkedő dombok és buckák, melyek a fészekrakáshoz szükségesek. Mindez ebben a mesterséges környezetben optimálisan biztosított. Mire a sárgabillegető tavasszal visszatér, illetve fészkeléshez kezd a rizsparcellák már víz alatt vannak, és a fészkelés minden feltétele biztosított. A parcellákat elválasztó bakhátak rendkívül dús vegetációt hoznak létre, de nemcsak a víz közelsége idézi elő ezt, hanem a páradús levegő is. Mindez előnyösen hat a bakhátak rovar produktumára. Ez viszont a sárgabillegető legfontosabb tápláléka. Ha kora tavasszal a feketeföldeken létesített rizsparcellák bakhátai között sétálgatunk lépten-nyomon találkozni fészket feltűnő jelet adó sárgabillegetőkkel. Táplálékát főként a földről szedegeti fel, s ezek elsősorban lágytestű rovarok és apró pókok. Különösen nagy a sárgabillegetők száma a nyár második felében, amikor már a második költés is szárnyrakelt.

A nyár előrehaladtával egyre inkább kiegészülnek a hiányzó táplálékláncszemek. E szempontból főként egyes gyorsan szaporodó, de mégis viszonylag nagy testű alsóbbrendű rákok és rovarok jönnek számításba. Így a vizek élőlényvilágának gyors benépesedése a *Cladocera*-, *Ostracoda*- és *Phyllopoda*-fajok elszaporodás következtében jön létre. Az említett csoportokba tartozó *Triops cancriformis* egyes években különösen gyorsan, szinte robbanásszerűen szaporodik el. Ilyen feltételek mellett újra megindul a madarak visszatelepődése, s főként gyarapszik a csupán táplálkozni idejára fajok száma. A benépesítést nyár végén a kacsafajok kezdik meg. Elsősorban az apróbb testű fajok jelennek meg. Ezek: *Anas crecca*, *Anas strepera*, *Spatula clypeata*. A tőkésrécék, amelyek viszonylag a legnagyobb számban előforduló költő faja a környéknek csak a nyár második felében jelennek meg tömegesen a rizsföldeken. A kacsafajok első évben való megjelenése nem annyira menetrend-szerű, mint a már több éve létesített parcellákon. Egy-egy új elárasztott területen az egyes fajok megjelenésének különböző okai lehetnek. Így pl. valamely ragadozó madár is „leszállásra kényszerítheti” őket. A vándorsolymok a környéken már augusztus hónapban megjelennek. Ebben a hónapban tovább fokozódik a parcellák madarakkal való benépesülése. A vízben óriási mértékben elszaporodnak ekkorra a szúnyoglárvák és különböző vízinövények, melyek egyre több madárfajnak biztosítanak táplálékot. Ekkor jelennek meg tömegesebben a fecskerajok, a különböző



sármányfélék és egyre sűrűbben lehet hallani esti szürkületkor az egymásnak felelgető Porsana parva-t. A fecskék közül először a *Hirundo rustica* később pedig növekvő számban *Riparia riparia* jelennek meg a parcellák fölött. A fecskék nagy tömege különösen alkonyat felé ragadozó madarakat vonz ide, mint pl. *Falco subbuteo*

Az őszi átvonulások idejében egyre több sártaposó madár keresi táplálékát a már lecsapolt parcellák tocsogóiban és átázott talajában. Ezek főként a különböző cankó fajok és sárszalonkák közül adódnak. Az aratás kezdetével egyre több zavarásnak vannak kitéve, mivel az aratást idénymunkások végzik és egyszerre sok helyen kezdődik a munka. Ebben az időben főként a magevő fajok száma emelkedik meg a hazai két verébfajjal az élen, továbbá a *Streptopelia decaocto*, *Streptopelia turtur* és természetesen házigalambok hatalmas falkái, nem megfelelkezve a *Phasianus colchicus* -ról, melyek ma már szintén tenyésztett madaraknak tekinthetők. Az elhullajtott rizsszemek szedegetése egészen a hó lehulásaig tart, sőt következő tavasszal újra meg lehet találni ezeket a területeken beglújtott madarak begyében a hántolatlan rizsszemeket, mint azt egy tavasszal lőtt *Coleus monedula* begyartalmában is bizonyította.

Ezzel tulajdonképpen végéhez értünk egy teljes vegetációs ciklusnak, mely egy szoloncsákos talajú első éves rizsföld madárvilágában figyelhető meg. A teljes képhez azonban hozzátartozik a téli időszak. Hó hiányában az előbb említett magevő fajok egyes kivételekkel majdnem mind megtalálhatók a parcellák között, sőt számuk a környéken tömegesen előforduló *Anser albifrons* számával még csak gyarapszik. Hótakaró esetében a parcellák bakhátainak gyomosaiból a hóból kiálló apró magvú növények csalogatják a nagy csapatban mozgó énekes madarakat. Ezek a fajok: *Carduelis carduelis* a *Carduelis spinus* valamint kisebb csapatai az *Emberiza citrinella*.

A következő években a rizsföldeken fészkelő madarak száma egyre növekszik. Ennek oka elsősorban az elgyomosodás, amely a fészkelés feltételeinek gyarapodását eredményezi. Gyomok alatt értem elsősorban a gyékényt, a sást és a nádat. Ezek közül is talán a legfontosabb a gyékény, amely nem csupán a fészek tartására, hanem a termésével, a fészek anyaggal sok mocsári madarat szolgál. A gyékény általában véve a parcellák sarkaiban telepszik meg elsősorban mivel számára itt van a kívánt vízmélység, valamint a parcellák talajművelő eszközei a sarkokat kihagyják. Ilyen és ehhez hasonló hatások, következtében általában véve négy-öt év alatt egy-egy parcella annyira elgyomosodik, hogy mire késő tavasszal a rizs földbe kerül és kicsirázik, ezen edzettebb és aklimatizáltabb gyomok behozhatatlan előnyre tesznek szert, s elnyomják, megtizedelik a fiatal rizspalántákat. Vannak ugyan kiváló gyomirtó szereik a rizsnek, amelyek a rizsen kívül mindent kipusztítanak. Ezek alkalmazására azonban a közbeékelte egyéb növénykultúrák miatt nem kerülhet sor. Az előbb említett gyékényesszögletek a következő madárfajoknak biztosítanak fészkelő helyet: *Ixobrychus minutus*, *Acrocephalus arundinaceus*, *Acrocephalus cirpaceus*. Érdekes fészkelést tapasztaltam a parcellák nyíltvizén. A *Chlidonias hybrida* az egyik parcella közepén egyenlőtlen talaja miatt kis sziget képződött, amelyet különböző növényuszadékok bővítettek. Itt 3—4 párból álló populáció fordult elő. Ezeknek a gyomossarkoknak madarai még a *Luscinia svecica cyaneula*. Nem csupán az itt fészkelő madarak száma gyarapszik, hanem a csupán táplálkozni idejéről is. Különösen a lemezescsőrűek fedezik fel hamar a szűnyoglárvaiktól hemzsegő vizet, ami a sekélyvíz magas hőmérsékletének következménye.

A rizsföldeknek, mint állandó vízszintű területnek, különösen nagy jelentőségét aszályos években lehet megfigyelni. Ezekben az években egyébként soha nem

tapasztalható faj- és egyed gazdaság észlelhető, mint az 1964. nyarán is előfordult. Ebben az évben hamar kiszáradtak azok a kis vadvizek, melyek a tanyavilágban még ma is sok vízimadarat nevelnek fel a környéken. Ebben az évben a Tisza vízjárása is elég alacsony volt, s így az ártér kubikgödreai sem nyújtottak táplálékot. Különösen sok cankófajt és egy-egy fajon belül nagy egyedszámot lehetett megfigyelni. De ebben az évben láttam egy *Himantopus himantopus* családot 1964. VI. 16-án. Ezzel szemben, ha csapadékosabb volt az év, és a Tisza vízállása is magasabb volt a rizsföldeken a táplálkozni ide járó fajok száma erősen csökkent. Egy másik látszólagos ellentmondás a vízimadarak táplálkozása és az időjárás összefüggése között. A kacsák összefőként akkor jelentek meg nagyobb számban esti húzáskor a rizsföldeken, ha esős idő volt. Száraz időben inkább a tarlókat látogatják.

Mire idáig fejlődésében eljut egy rizsföld, addigra a gyomosodás annyira előrehalad, hogy az adott helyzet tovább nem tartható fenn, tekintettel arra, hogy a természetlag a holdanként két-három mázsára csökken. Ekkor a bevezetett gyakorlat szerint egy-két éven át pihentetik a területet, vagyis nem árasztják el. Ez újból törést jelent a táplálékláncban, amely viszont fordított előjelű, mint az elárasztás alkalmával. A rizsparcellák évek folyamán kialakult fészkelő madarai elpártolnak a területtől. A nád és gyékénylakó apróbb énekesmadarak az első években még megtartják fészkelő helyeiket. Ezek a fajok a következők: *Saxicola rubetra*, *Luscinia svecica*, *Oenanthe oenanthe*, *Acrocephalus arundinaceus*, *Acrocephalus schoenobaenus*, *Motacilla flava*, *Emberisa schoeniclus*. E fajoknak a változásokkal szembeni tűrése nem egyforma. Legnagyobb a tűrési valenciája a nádirigónak. E fajnak a fészket egy kevésbé zaklatott helyen találtam úgy is, hogy a víznek már csak nyomát, egy kb. 25 m<sup>2</sup>-nyi nádas tanúsította. Igaz az is, hogy ezek a pihentetett rizsterületek még évekig olyan képet mutattak, mint a vizibiotópok, mivel a mélyebben fekvő pontokon a talajvíz a hóolvadás és a tavaszi esőzések után felgyülemlik.

A feketeföldeken fekvő rizsparcellák madárvilága elég éles eltérést mutat a szikesekével szemben. Valószínű bonyolult összetevők idézik elő ezt a jelenséget.

Vizsgálataim eredményeként a szolonyec talajú földeken elterülő parcellák madarai között a következő fajok voltak dominálók: *Porsana porsana* és *Porsana parva*, *Ardea purpurea*, *Egretta garzetta*, *Nycticorax nycticorax*, *Botaurus stellaris*, *Chlidonias nigra*, *Sterna hirundo*. A felsorolt fajok táplálékát főként a rovarok biztosítják a rizsföldeken, amit bromatológiai vizsgálataim is igazoltak. Hogy ezeknek a fajoknak elszaporodását a rizsföldek elősegítik, azt igazolja az is, hogy a Szarvas környéki rizsföldek hatására a halásztelki Körös-szakasz galéria eredetében évenként többszáz fészekaljából álló gémtanya alakult ki. Ebben a gémtanyában a következő fajok fordulnak elő legnagyobb számban: *Nycticorax nycticorax*, *Egretta garzetta*, *Ardeola ralloides*. Ismeretes az is, hogy a Szentés környékén elterülő rizsföldek szintén szolonyec talajokon találhatók.

### Javaslatok

Előjáróban hangsúlyoznom kell, hogy szemléletem nem mentes féltett madárvilágunk megmentésére irányuló törekvésektől. Ugyanakkor tudom, hogy nem melőzhető a mezőgazdaság célkitűzéseinek figyelembevétele sem. Ezért olyan javaslatokat teszek, melyek eddigi vizsgálataim alapján mindkét szempontot a lehetőségekhez mérten maximálisan szolgálják. A megfigyelésekből leszűrt tapasztalatok alapján ezek a következők:

1. A túlzottan gyors elgyomosodás csökkentésére szolgálna, ha úgy terveznék meg a vízügyi szervek a parcellák vízének gravitációját, hogy az átfolyó víz levezet-

sére szolgáló betoncsöveket nem a parcellák szögleteiben helyeznék el, hanem az oldalak mentén. Ennek következtében nem a parcellák sarkaiban lenne a legmélyebb víz, mely a sás és a gyékény elszaporodását egyébként is segíti, valamint a sarkok gépi művelése sem ütköznék nehézségekbe. Kétségtelen tény, hogy ezáltal lassabbá válna a vízmadarakkal való benépesülése a parcelláknak, de ugyanakkor ritkábban következne be a madárvilág szempontjából oly mélyreható katasztrófa is, mint amilyet az elgyomosodás miatt sűrűbben alkalmazott pihentetés okoz.

2. A parcellák bakhátait és főként a levezető csatornák oldalait kívánatos lenne bokrokkal betelepíteni, ez ugyanis sok apró madárnak nyújt fészkelési lehetőséget. E fajok elsősorban különböző lágytestű rovarokkal táplálkozva nem csupán a szűnyog óriási hadait pusztítanák, hanem az egyre inkább elszaporodó rizslégy összedesésével biológiai védekezésül szolgálnának.

3. Az elárasztás következtében fellépő vízigyomok, alsóbbrendű rákok [3] és csigák túlzott elszaporodása ellen a rizsnövény felszínre törése után kacsatenyésztéssel is védekezni lehetne. Az előbb említett kártevők főpusztítói a madarak közül a lemezescsőrűek. A vadonélő fajok viszont főként ősszel látogatják a parcellákat és ilyenkor a már érésben levő rizsben is kárt tesznek. A parcellák közül különösen a szikes talajon fekvő egységekbe ajánlatos a kacsatartás.

4. A rizs kikelése után a parcellák azon szakaszaiban, ahol hiányosan kelt a növény, ajánlatos volna a vízre egy-egy nádkévért fektetni. Ilyen módon mesterséges uszadékot lehet képezni, ami a másodfészkelésben nyújtana egyes madárfajoknak lehetőséget. De ugyanezek az uszadékok jó beszálló és éjszakázó helyet is biztosítanak olyan hasznos fajoknak, mint amilyenek a szerkők, cankók, vízcisibék. Mindezek kívánatosak a rizsföldek káros bogarainak pusztítása szempontjából.

5. Tekintettel arra, hogy a bemutatott fajok túlnyomó többsége hasznos, de amelyek kárt okoznak, azok kára is csupán jelentéktelennek mondható, kívánatos lenne a rizsföldeket, mint kipusztuló félben levő mocsárvilágunk madarainak utolsó menedékhelyét egész éven át védelem alatt tartani és a vadásztól mentesíteni.

## IRODALOM

- [1] GRIST, D. H.: Rice Longmans, Gren et Co Ltd London, 1959.
- [2] MAGYAR L.: A Szeged környéki rizsföldek madárvilága. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, Szeged, 1965, 99—104.
- [3] MEGYERI J.: Hidrobiológiai vizsgálatok rizsföldeken. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 1960, 147—162.
- [4] PÁSZTONY E.: Ciconia nigra L. mint pisztráng pusztító. Aquila, 14, 1907, 321.
- [5] SAJÓ E.—TRUMMER A.: A magyar szikek különös tekintettel a vizsgáldás útján való hasznosításra, Budapest, 1934.
- [6] STERBETZ I.: A magyarországi rizstermelés madártani problémái. Doktori értekezés, 1964.
- [7] VÁMOS, R.: Brusone disease in Hungary. Plant and Soil, 11, 1959, 65—77.

## СВЯЗЬ МЕЖДУ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ РИСОВЫХ ПОЛЕЙ И МИРОМ ПТИЦ

Л. Мадьяр

Работа показывает связь между рисовыми культурами Южной Венгрии, проживающими там же видами птиц. Он показывает местные способы выращивания риса, и указывает на связи способов производства с жизнью птиц. Особое внимание обращает на влияние участков разной почвой и разного возраста на жизнь птиц. На основе исследования делаются рекомендации на экономическое использование связей между миром птиц и производством риса.

# ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN DEN ÖKOLOGISCHEN FAKTOREN DER REISPLANTAGEN UND DEM VÖGELLEICH

Von

*L. Magyar*

In der vorliegenden Arbeit werden Zusammenhänge zwischen den in Südungarn sich ausbreitenden Reiskulturen und der dort lebenden Vogelwelt aufgespürt. Es wird die hier übliche Art des Reisanbaues demonstriert und auf die Beziehungen zwischen den Produktionsmethoden und dem Leben der Vögel hingewiesen. Besondere Aufmerksamkeit wird dem Einfluss der Parzellen abweichenden Bodens und Alters auf das Verhalten der Vögel gewidmet. Aufgrund der Untersuchungen unterbreitet der Verfasser Anregungen zur ökonomischen Nutzbarmachung der Beziehungen zwischen der Reisproduktion und der Vogelwelt.





## NÉHÁNY KANADAI TÓ MESOZOOPLANKTONJA

Írta: MEGYERI JÁNOS

J. KERÉKES, a *Canadian Wildlife Service* tudományos munkatársa, 84 db planktonmintát küldött hozzám feldolgozásra. A küldött, formalinnal rögzített anyag azokból a kanadai tavakból, lápokból származik, amelyeknek a hidrográfiai és hidrobiológiai tanulmányozásával 1963. óta foglalkozik J. KERÉKES. A minták nagyobb részét Közép-Alberta (38 db) és a Terra Nova National Park tavaiból (42 db) gyűjtötte 1964-ben, illetőleg 1966-ban. 4 minta egy Ottawa környéki láp (Bog near Ottawa) vizéből való. A mintákban levő *Testacea*-, *Rotatoria*- és *Entomostraca*-fajokat határoztam meg. A minták feldolgozásával, a bennük előforduló, illetőleg az alkalmazott rögzítés után meghatározható fajok ismertetésével elő kívánom segíteni a vizsgált felszíni vizek limnológiai értékelését és tipizálását. A határozás során nyert adatok saját kutatási területemhez, a magyarországi felszíni vizek összehasonlító hidrobiológiai tanulmányozásához is jól felhasználhatók. Utóbbiak miatt ez úton is megköszönöm J. KERÉKES-nek a minták megküldését.

Közép Alberta, valamint a Terra Nova National Park tavainak hidrográfiai viszonyait, alapvető hidrobiológiai vonásait J. KERÉKES közleményei ismertetik [3, 4, 5]. A továbbiak során a mintavételi helyek legfontosabb hidrográfiai viszonyait röviden J. KERÉKES munkái alapján ismertetem.

### I. Közép Alberta-i tavak

1. *Antler Lake*. Tengerszint feletti magassága 737,6 m., a víz felszíne 2,6 km<sup>2</sup>, maximális mélysége 2 m., Secchi koronggal mért átlátszósága 55 cm., pH: 8—8,7. *Zooplankton*:

1964. február 1.: *Cyclops* copepodit, *Rotatoria* és *Entomostraca* héjak. A biomassza jelentéktelen részét képezhették a gyűjtés idején a mesozooplanktont alkotó fajok. A héjmaradványok csupán arra utalnak, hogy az előző nyáron mely fajok éltek a tó vizében.

1964. július 10.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

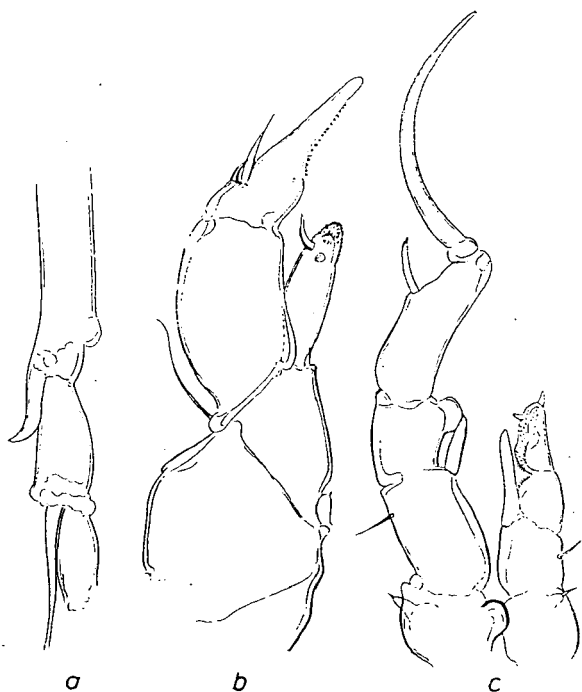
1964. július 29.: *Brachionus augularis* GOSSE,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. augusztus 15.: *Brachionus quadridentatus* var. *rhenanus* LAUT.,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. szeptember 7.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. október 6.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

A mintákban előforduló fajok közül a *Diaptomus siciloides* egyedszáma volt a legmagasabb (*Diaptomus-plankton*). Augusztusban a *Diaphanosoma brachyurum* egyedek száma volt a *Diaptomus* mellett jelentősebb.



1. ábra. *Diaptomus siciloides*. a: I. antenna ♂, b: 5. láb ♀ c: 5. láb ♂

2. *Cooking Lake*. Tengerszint feletti magassága 737,3 m, a víz felszíne 35,12 km<sup>2</sup>, maximális mélysége 3,5 m, Secchi – koronggal mért átlátszósága 14–22 cm., pH: 8,6–9,3. Zooplankton:

1964. március 23.: *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.
1964. június 8.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.
1964. június 20.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS,  
*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.
1964. július 10.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS,  
*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.
1964. augusztus 6.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS,  
*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.
1964. augusztus 20.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS,  
*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.
1964. szeptember 7.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,

*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS,  
*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.

1964. december 5.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

Az előbbi tóval szemben, bár a *Diaptomus siciloides* júniustól kezdődően minden gyűjtéskor előfordult, a *Rotatoria-* (*Keratella quadrata*) és a *Cladocera*-fajok (*Diaphanosoma*, *Bosmina*) egyedei képezték a mesozooplankton nagyobb tömegét.

3. *Hastings Lake*. Tengerszint feletti magassága 735,8 m., a víz felszíne 8,71 km<sup>2</sup>, maximális mélysége 8 m., Secchi-koronggal mért átlátszósága 63—100 cm., pH: 7,4—9. Zooplankton:

1964. január 16.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Acanthocyclops vernalis* FISCHER,

1964. május 7.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. május 14.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Polyarthra* sp.,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Mesocyclops leuckarti* CLAUS,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. június 1.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Polyarthra* sp.,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Mesocyclops leuckarti* CLAUS,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. június 10.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Polyarthra* sp.,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Mesocyclops leuckarti* CLAUS,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS,

1964. június 22.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Polyarthra* sp.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Mesocyclops leuckarti* CLAUS,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. július 7.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Polyarthra* sp.,

*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Mesocyclops leuckarti* CLAUS,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. augusztus 7.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. október 14.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Trichocerca* sp.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.

A zooplankton minőségi összetétele, időszakos alakulása alapvetően hasonló az *Antler* és a *Cooking* tavakéhoz. Azokétól eltérő limnológiai állapotra utal a *Diaptomus siciloides* minden esetben kis egyedszámban való megjelenése és a *Mesocyclops leuckarti* itteni előfordulása.

A májusi és júniusi minták alapján a tóra a *Keratella-Cyclops*-plankton volt jellemző. Az augusztusi mintában igen sok *Microcystis* volt és akkor a zooplankton-tagok egyedszáma szembetűnően lecsökkent, csupán a *Diaptomus siciloides* egyedszáma gyarapodott az előző havi mintákhoz viszonyítva. A *Microcystis* a következő hónapokban is tömeges volt és októberben már a *Diaptomus siciloides* számszerint is domináns tagja a zooplanktonnak, amelyben a *Rotatoria*- és *Entomostraca*-fajokat csupán néhány egyed képviselte (*Diaptomus*-plankton).

4. *Ministik Lake*. Tengerszint feletti magassága 759,6 m, a víz felszíne 11,52 km<sup>2</sup>, maximális mélysége 4 m, Secchi-koronggal mért átlátszósága 50–64 cm. pH: 8,8–9,6. Zooplankton:

1964. május 23.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Lepadella patella* O. F. MÜLLER,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* O. F. MÜLLER,  
*Mesocyclops leuckarti* CLAUS,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS,  
*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.

1964. június 14.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. július 2.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,

*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. augusztus 10.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. augusztus 21.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG.

1964. szeptember 23.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Diaptomus siciloides* LILLJEBORG.

A tó mesozooplanktonja minőségi tekintetben alapvetően hasonló *Hastings* és a *Cooking* tavi zooplanktonhoz. Szembetűnő különbség a *Bosmina longirostris* hiánya. Különbség mutatkozik a planktontagok egyedszámának időszakos alakulásában is. Májusban a *Cyclops*-fajok egyedei alkotják a biomaszra tömegét (*Cyclops-plankton*). Augusztusban itt is elszaporodott a *Microcystis*, amivel egy időben előtérbe került a *Brachionus angularis* és a *Diaptomus siciloides* (*Brachionus-Diaptomus-plankton*). A fajlistán szereplő többi faj egyedeinek a száma jelentéktelen. Szeptemberben *Keratella*-fajok és *Diaphanosoma brachyurum* egyedei képeznek a *Diaptomus siciloides* faj egyedeivel figyelemre méltó tömeget (*Keratella-Diaphanosoma-Diaptomus-plankton*).

5. *Miquelon Lake*. Tengerszintfeletti magassága 767,5 m, a víz felszíne 8,90 km<sup>2</sup>, maximális mélysége 7 m, Secchi-koronggal mért átlátszósága 106—124 cm, pH: 9,3—9,5. *Zooplankton*:

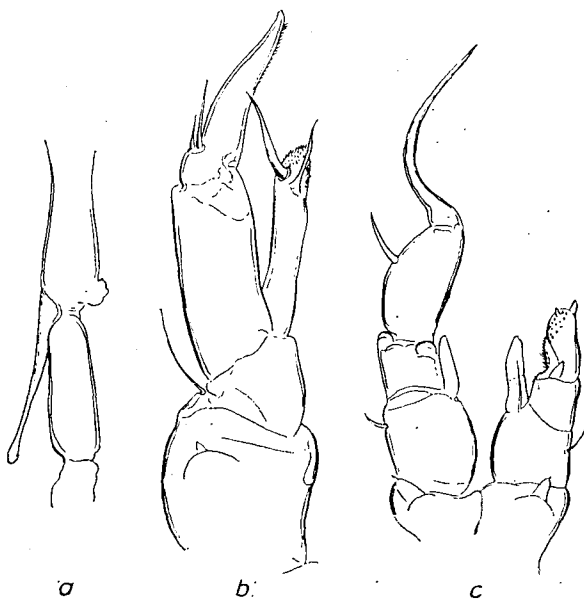
1964. május 28.: *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus sicilis* S. A. FORBES,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. június 11.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Daphnia pulex* de GEER,  
*Diaptomus sicilis* S. A. FORBES,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

1964. július 8.: *Pedalia mira* HUDSON,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia pulex* de GEER,  
*Diaptomus sicilis* S. A. FORBES,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.

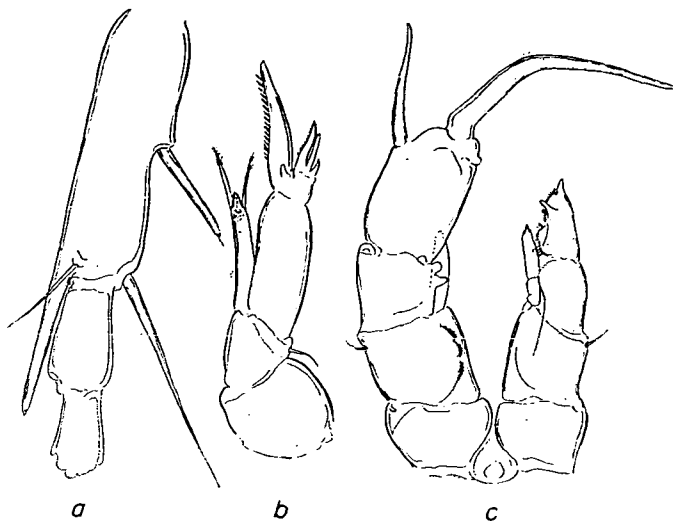


1964. július 21.: *Pedalia mira* HUDSON,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia pulex* de GEER,  
*Diaptomus sicilis* S. A. FORBES,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.
1964. augusztus 11.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella testudo* EHRB.,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Pedalia mira* HUDSON,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia pulex* de GEER,  
*Diaptomus sicilis* S. A. FORBES,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.
1964. augusztus 18.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella testudo* EHRB.,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Pedalia mira* HUDSON,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia pulex* de GEER,  
*Diaptomus sicilis* S. A. FORBES,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.
1964. szeptember 4.: *Brachionus angularis* GOSSE,  
*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER,  
*Pedalia mira* HUDSON,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia pulex* de GEER,  
*Diaptomus sicilis* S. A. FORBES,  
*Diacyclops bicuspidatus* CLAUS.
1964. október 29.: *Keratella cochlearis* GOSSE,  
(Middle Miquelon  
Lake)  
*Daphnia magna* STRAUS,  
*Diaptomus sicilis* S. A. FORBES,  
*Diaptomus breweri* M. S. WILSON.



2. ábra *Diaptomus sicilis*. a: I. antenna ♂, b: 5. láb ♀, c: 5. láb ♂

Az öt tó zooplanktonjának az összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a *Miquelon* egészen más limnológiai karakterű, mint a többi. Az első négy tóra általánosan jellemző faj a *Diaptomus siciloides*. E fajt itt a *Diaptomus sicilis* helyettesíti (2. ábra). A szembevetendő limnológiai különbségre utal továbbá a *Daphnia pulex*, a



3. ábra *Diaptomus breweri*, a: 1. antenna ♂, b: 5. láb ♀, c: 5. láb ♂

*Pedalia mira* csak itt tapasztalt előfordulása is. A *Ministik* tóhoz hasonlóan innen is hiányzik a *Bosmina longirostris*. A zooplankton produkció augusztusban éri el maximumát, amikor is a *Pedalia mira* és a *Diaptomus sicilis* fajok egyedei képviselnek jelentős szerves anyag tömeget (*Pedalia-Diaptomus-plankton*). További eltérést mutat a tónak az a része, ahonnan az október 29-én gyűjtött minta származik (*Middle Miquelon Lake*), ahol a *Diaptomus sicilis* mellett magas egyedszámban fordul elő a *Diaptomus breweri* (3. ábra). A *Daphnia pulex* helyett pedig a *Daphnia magna* fordult elő a gyűjtés idején. Az említett különbségek valószínűleg az eutrofizálódással, illetőleg a tavak előregedési folyamatainak különböző fázisaival indokolhatók [5].

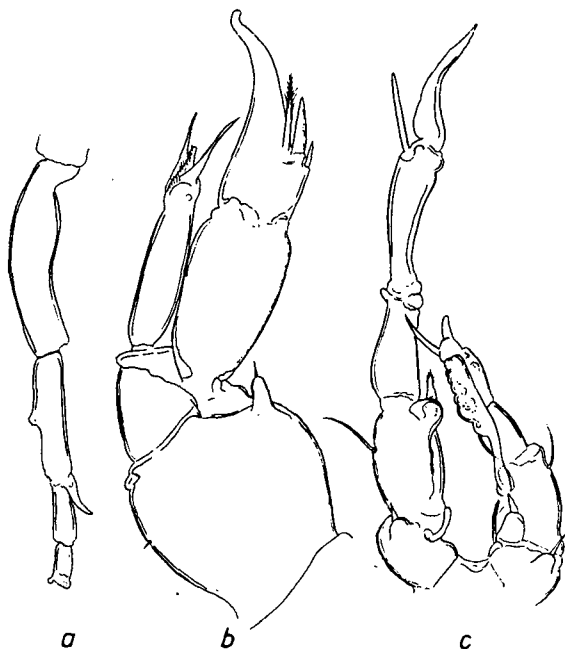
## II. Terra Nova National Park tavai

1. *White Point Pond*. A víz felszíne 18 ha, maximális mélysége 2,1 m, pH: 5,4—6,9. Zooplankton:

1966. július 19.: *Kellicottia longispina* KELLICOTT,  
*Kellicottia bostonensis* ROUSSELET,  
*Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus spatulocrenatus* PEARSE.

A mintavétel idején a víz pH-ja 6,9 volt [2]. A felsorolt fajok közül az igen magas egyedszámban előforduló *Keratella taurocephala*, *Diaphanosoma brachyurum*,

és a *Diaptomus spatulocrenatus* (4. ábra) jellemző a tó limnológiai állapotára (*Keratella-Diaphanosoma-Diaptomus-plankton*). A *Keratella taurocephala* pl. kifejezetten a savanyú vizek egyik jellemző faja [6].



4. ábra *Diaptomus spatulocrenatus*. a: I. antenna ♂, b: 5. láb ♀, c: 5. láb ♂

2. *Blue Hill Pond*. A víz felszíne 122 ha, maximális mélysége 20 m, pH: 7,1. *Zooplankton*:

1966. augusztus 9.: *Kellicottia longispina* KELLICOTT,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

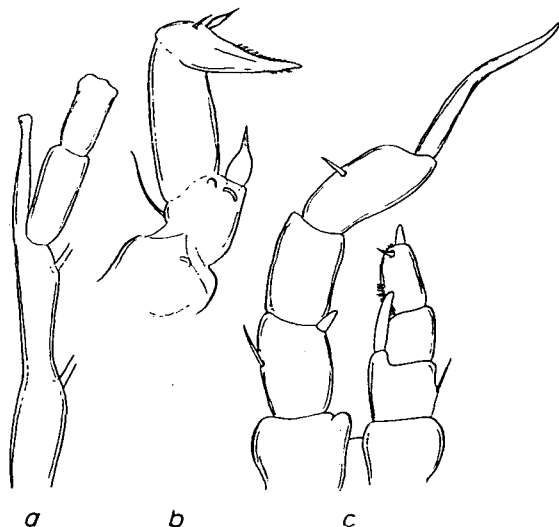
1966. augusztus 29.: *Kellicottia longispina* KELLICOTT,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Epischura lacustris* S. A. FORBES,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

A víz pH-ja a neutralis, illetőleg gyengén alkalikus között variál. 10–12 m mélyen 6,8, míg a felszínen 7,1 [3]. Mindkét mintában a *Leptodiaptomus minutus* (5. ábra) volt a domináns (*Diaptomus-plankton*). Az augusztus 29-én gyűjtött anyagban az *Epischura lacustris* fordult elő még viszonylag magas egyedszámban.

3. *Minchin Pond*. A víz felszíne 6 ha, maximális mélysége 12,8 m, pH 6,8–7,1, *Zooplankton*:

1966. július 13.: *Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Trichocerca longiseta* SCHRANCK,  
*Polyarthra vulgaris* CARLIN,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Epischura lacustris* S. A. FORBES,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

1966. augusztus 25.: *Kellicottia bostonensis* ROUSSELET,  
*Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Trichocerca longiseta* SCHRANK,  
*Asplanchna priodonta* GOSSE,  
*Polyarthra vulgaris* CARLIN,  
*Epischura lacustris* S. A. FORBES,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.



5. ábra. *Leptodiaptomus minutus*. a: I. antenna ♂, b: 5. láb ♀, c: 5. láb ♂

A tó vizének a pH-ja közel azonos az előbbi tóéval [3]. A víz alapvető fiziológiai tulajdonsága tehát hasonló. A másodlagos biológiai produkció minőségi összetételében (*Diaptomus-plankton*), valamint mennyiségében tapasztalható hasonlóságot ezzel magyarázhatjuk.

4. Trout Pond. A víz felszíne 8 ha, maximális mélysége 1,5 m, pH 5,15—6,7. Zooplankton:

1966. július 16.: *Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus spatulocrenatus* PEARSE,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

1966. augusztus 13.: *Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Trichocerca lata* JENNINGS,  
*Sida crystallina* O. F. MÜLLER,  
*Holopedium gibberum* ZADDACH,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Alonella exigua* LILLJEBORG,  
*Diaptomus spatulocrenatus* PEARSE,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

A két *Diaptomus*-faj együttes és viszonylag magas egyedszámban való előfordulása mellett e tó limnológiai jellemzője a savanyú vizeket kedvelő *Keratella taurocephala* és a mészszegény vizekben gyakori *Holopedium gibberum* előfordulása (*Keratella-Holopedium-Diaptomus-plankton*).

5. Yudle Pond. A víz felszíne 9,2 ha, maximális mélysége 10,5 m, pH 6,8—7,1. Zooplankton:

1966. július 20.: *Kellicottia longispina* KELLICOTT,  
*Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Lecane curvicornis* MURRAY,  
*Filinia longiseta* EHRB.,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Holopedium gibberum* ZADDACH,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Epischura lacustris* S. A. FORBES,  
*Diaptomus spatulocrenatus* PEARSE,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

1966. augusztus 2.: *Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Holopedium gibberum* ZADDACH,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Epischura lacustris* S. A. FORBES,  
*Diaptomus spatulocrenatus* PEARSE,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG,  
*Cyclops strenuus* FISCHER.

1966. augusztus 31.: *Kellicottia longispina* KELLICOTT,  
*Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Holopedium gibberum* ZADDACH,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus spatulocrenatus* PEARSE,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

A zooplankton összetétele mindhárom gyűjtés alkalmával hasonló. Az előforduló fajok egyedszáma tekintetében volt csupán különbség. Júliusban a *Diaptomus*-fajok és a *Daphnia longispina* egyedei képezték a biomasza nagyobb részét (*Diaptomus-Daphnia-plankton*). Augusztus elején ezek a fajok háttérbe szorultak. A *Holopedium gibberum* egyedszáma volt magas (*Holopedium-Diaptomus-plankton*). Augusztus végén a *Daphnia longispina* is magas egyedszámot képviselt (*Holopedium-Daphnia-Diaptomus-plankton*).

6. Dunphy's Pond. A víz felszíne 6,6 km<sup>2</sup>, maximális mélysége 13,5 m, pH 6,9. Zooplankton:

1966. július 27.: *Kellicottia longispina* KELLICOTT,  
*Keratella cochlearis* GOSSE,  
*Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Trichocerca longiseta* SCHRANCK,  
*Asplanchna priodonta* GOSSE,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

A zooplankton mennyiségi alakulására jellemző a *Rotatoria*-fajok, valamint a *Bosmina longirostris* magas egyedszámban való előfordulása (*Rotatoria-Bosmina-plankton*).

7. Long Water (North) Pond. A víz felszíne 23,2 ha, maximális mélysége 2 m, pH 6,7. Zooplankton:

1966. augusztus 8.: *Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Holopedium gibberum* ZADDACH,  
*Camptocercus rectirostris* SCHOEDLER,  
*Epischura lacustris* S. A. FORBES,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

8. *Long Water (South) Pond*. A víz felszíne 26,8 ha, maximális mélysége 3,5 m, pH 6,7. *Zooplankton*:

1966. augusztus 8.: *Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN,  
*Holopedium gibberum* ZADDACH,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Diaptomus spatulocrenatus* PEARSE,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

A két egyidejűleg vett minta alapján megállapítható, hogy a két egymással összefüggő tó alapvető hidrográfiai adottságai hasonlóak. Egy típusba tartoznak. Erre utal a speciális környezeti feltételeket igénylő három faj mindkét tóban való előfordulása (*Keratella taurocephala*, *Holopedium gibberum*, *Leptodiaptomus minutus*). A közös fajok viszonylagos egyedszáma eltérő. A tó északi részére *Holopedium-Diaptomus-plankton*, a déli részére pedig *Diaptomus-plankton* jellemző. Ha emellett tekintetbe vesszük a többi fajokat is, amelyek külön-külön fordultak elő, nyilvánvaló a két tó limnológiai individualitása, függetlenül attól, hogy vizük közvetlen összeköttetésben van egymással.

9. *Rattle Pond*. A víz felszíne 24,8 ha, maximális mélysége 8,2 m, pH 6,4–6,9. *Zooplankton*:

1966. augusztus 18.: *Kellicottia bostonensis* ROUSSELET,  
*Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Polyarthra vulgaris* CARLIN,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER,  
*Polyphemus pediculus* L.,  
*Epischura lacustris* S. A. FORBES,  
*Diaptomus spatulocrenatus* PEARSE,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

10. *Shallow Pond*. A víz felszíne 4,2 ha, maximális mélysége 9,1 m, pH 5,5–6,9. *Zooplankton*:

1966. augusztus 18.: *Kellicottia bostonensis* ROUSSELET,  
*Keratella taurocephala* AHLSTROM,  
*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER,  
*Epischura lacustris* S. A. FORBES,  
*Leptodiaptomus minutus* LILLJEBORG.

Öt egymással patakok által összeköttetésben levő tavak közé tartozik a *Rattle* és a *Shallow Pond*. Az előbbi nagyobb kiterjedésű, nagyobb víztömegű vízi élettér. Talán ez az oka annak, hogy a zooplankton népség több fajból tevődik össze. Különben a felsorolt fajok közül mindkét tóban a *Diaptomus*-fajok, főleg a *Leptodiaptomus minutus* egyedei fordultak elő legnagyobb számban (*Diaptomus-plankton*).

A *Terra Nova National Park* tavai kiterjedés, vízmélység tekintetében különböznek ugyan, de a legalapvetőbb hidrográfiai tulajdonságuk, nevezetesen kémiai viszonyaik (pH) alapján hasonló típusú felszíni vizek (gyengén savanyú, illetőleg neutralis között váltakozik vegyhatásuk 5,15–7,7). A zooplanktont alkotó fajok közül a *Leptodiaptomus minutus* e vizek bioindikátor faja. Csupán a *White Point Pond*-ból gyűjtött mintában nem fordult elő. A *Leptodiaptomus minutus* mellett a



*Diaptomus spatulocrenatus*, a *Holopedium gibberum*, valamint a *Keratella tourocephala* nevű fajok általános, gyakran ugyancsak magas egyedszámban való előfordulása jellemző még a *Terra Nova National Park* tavaira. A mesozooplankton által reprezentált szervesanyag produkció július végén, augusztusban éri el a maximumát, amelynek a legnagyobb részét a fent említett fajok egyedei alkotják.

### III. Sphagnum-láp

Ottawa (Ontario) közelében levő, közelebből le nem írt *Sphagnum*-láp különböző pontjairól 1966. május 10-én gyűjtött 4 minta.

1. *Sphagnetum*-ot szegélyező vízből vett minta (N°1). A víz pH-ja 4,62. Zooplankton:

*Arcella vulgaris* EHRB.,  
*Centropyxis arcelloides* PEN.,  
*Diffugia rubescens* PEN.,  
*Diffugia bacillifera* PEN.,  
*Hyalosphenia papilio* LEIDY,  
*Euglypha cristata* LEIDY,  
*Euglypha ciliata* EHRB.,  
*Euglypha filifera* PEN.,  
*Lecane acus* HARRING,  
*Acantholeberis curvirostris* O. F. MÜLLER.

2. *Sphagnetum* (N°2). A víz pH-ja 4,25. A mintában mindössze a következő két *Testacea*-faj előfordulását tapasztaltam:

*Arcella vulgaris* EHRB.,  
*Cryptodiffugia sacculus* PEN.

3. Mocsárszóna (N°3). A víz pH-ja 4,45. Zooplankton:

*Arcella hemispherica* PERTY,  
*Arcella costata* EHRB.,  
*Arcella vulgaris* EHRB.,  
*Arcella megastoma* PEN.,  
*Diffugia bacillifera* PEN.,  
*Euglypha filifera* PEN.,  
*Trichotria tetractis* EHRB.,  
*Acantholeberis curvirostris* O. F. MÜLLER.

4. Mocsárszóna (N°4). A víz pH-ja 4,60. Zooplankton:

*Arcella hemispherica* PERTY,  
*Arcella costata* EHRB.,  
*Arcella vulgaris* EHRB.,  
*Centropyxis aculeata* STEIN,  
*Hyalosphenia papilio* LEIDY,  
*Nebella collaris* LEIDY,  
*Sphenoderia lenta* SCHUMBERG,  
*Lecane acus* HARRING,  
*Filinia longiseta* EHRB.

A négy gyűjtőhelyről vett mintákban talált fajok többsége a *Sphagnum*-lápokra általánosan jellemző. Ilyenek pl. a következők: *Centropyxis arcelloides*, *Diffugia rubescens*, *Diffugia bacillifera*, *Hyalosphenia papilio*, *Euglypha ciliata*, *Sphenoderia lenta*, *Lecane acus* és az *Acantholeberis curvirostris*.

A vizsgált láp ökológiai viszonyainak speciális vonásaira utal a *Hyalosphenia papilio* és az *Acantholeberis curvirostris* magas egyedszámban való előfordulása.

Az *Acantholeberis curvicornis* (Cladocera) Brooks [1], valamint Wagler [7] szerint *Sphagnum*-lápok mocsárszónájában, erősen savanyú, disztrof vizekben élő faj. A *Hyalosphenia papilio* (Testacea) a tőzezlápok egyik indikátor-faja, amelynek előfordulása, vagy hiánya alapul szolgál egy-egy láp tipizálására [2].

A Harnisch-féle osztályozás szerint a tanulmányozott láp a *hyalosphenia*-típusú tőzezlápok közé tartozik.

## IRODALOM

- [1] EDMONDSON, W. T.: Fresh-Water Biology. New York, 1965.
- [2] HARNISCH, O.: Biologie der Moore (in Thienemann: Die Binnengewässern, VII, 1929).
- [3] KERÉKES, J.: Progress reports. Limnological investigations, 22 lakes in Terra Nova National Park, New-Foundland, Canada. Canadian Wildlife Service. 1966.
- [4] KERÉKES, J.: Efficiency of the Net Plankton and the centrifuged Seston Methods in Highly Eutrophic Lakes. J. Fish. Res. Bp. Canada, 23, 1966. 1625—1628.
- [5] KERÉKES, J. and J. R. NURSALL: Eutrophication and senescence in group of Prairie-Parkland Lakes in Alberta, Canada. Verh. Internat. Verein. Limnol., 16, 1966. 65—73.
- [6] MEGYER, J.: Vergleichende hydrobiologische Untersuchungen der Natrongewässer der ungarischen Tiefebene (Alföld). Szegedi Ped. Föisk. Évkönyve, 1959, 91—170.
- [7] MEGYER, J.: Vergleichende hydrofaunistische Untersuchungen an zwei Natrongewässern. Acta Biologica, IX, 1—4, 1963. 207—208.
- [8] PENNAK, R. W.: Fresh-Water Invertebrates of the United States. New York, 1953.
- [9] WAGLER, E.: Crustacea (in: Die Tierwelt Mitteleuropas II, 2),

## ZOOPLANKTONS IN SOME CANADIAN LAKES

by J. Megyeri

84 plankton samples were sent to me by J. Kerekes, scientific co-worker of a *Canadian Wildlife Service* and asked me to study this material. The samples were fixated in formaldehyde and originated without exception from such Canadian lakes and bogs which were examined by him hydrographically and hydrobiologically from the year 1963. The most part of the collection was taken from the *Central Alberta* (38 foles) and from the lakes of *Terra Nova National Park* (42 foles) in the year of 1964 resp. 1966. 4 foles were sent only from the *bog near Ottawa*.

I determined the *Testacea*, *Rotatoria* and *Entomostraca* species in the samples hoping my work will promote the limnological valuation and typisation of the continental waters (lakes, ponds, bogs) examined by J. Kerekes. I shall now demonstrate the mentioned species being suitable for determination after the used fixation method. The data obtained by the determination of the Canadian samples were very useful to my comparative hydrobiological work studying the continental waters in *Hungary*. Therefore I tell to J. Kerekes many thanks for the samples.

The hydrographical relations and fundamental hydrobiological characteristics of the lakes of *Central Alberta* and *Terra Nova National Park* was published in J. Kerekes' papers [3, 4, 5]. The gathering places, the data of collection and the species occurred in the samples can you find in the first part of this paper.

On the basis of the chemical properties, the examined waters belong three of types: alcalic, neutral (or slightly acid) and acid ones. The first type was represented by the lakes of *Central Alberta* (pH 8,0—9,6), the second by the lakes of *Terra Nova National Park* (pH 6,4—7,1) and naturally a quite special type was represented by the *Sphagnum bog* (near *Ottawa*) with pH 4,25—4,62.

The mass and temperature of waters, the various depths, the macro- and microvegetation and other oecological factors have given many difference inside one type showing always smaller or greater variation in the quality and in the quantity of zooplanktons.

In spite of the differences in the combination of zooplanktons I state the *Copepoda* (*Diaptomus*) species as first-rate indicator of waters belonging to three chemical character. Beside them we can always found some other characteristic plankton components of different systematical groups existing only in special circumstances. So the very characteristic *Diaptomus siciloides* and *Diacyclops bicuspidatus* associated with the *Brachionus angularis* and *Keratella quadrata* in the lakes of *Central Alberta*. Among their lakes the *Miquelon Lake* showed quite special limnological character. Here the *Diaptomus siciloides* never occurred. Instead of this species appeared here the *Diaptomus sicilis*. A quite separated part of this lakes the so-called *Middle Miquelon* seems to show higher oecological differentiation. Here the *Diaptomus breweri* joined to the former mentioned characteristic species.

The composition of zooplankton in the lakes of *Central Alberta* is similar to that of *Hungarian* alcalic waters [6, 7] only the *Diaptomus* species seems to be quite different.

On the basis of the examined *Canadian* waters compared with the *Hungarian* continental waters I suggest the *Diaptomus* species to be first-rate suitable to the typisation of waters. Their autoecology, the geographical wide-spread are so well-known at anywhere that according to my opinion the qualitative and quantitative relation of this species determinate the elementary hydrobiological properties of a lake without hydrographical and chemical examination.

The *Testacea* species first of all the occurrence of *Hyalosphenia papilio* was characteristic to the third type of water (*Bog near Ottawa*). After this indicator can we rang this bog to the *Sphagnum* bog of *hyalosphenia* type.

## DAS MESOZOOPLANKTON EINIGER KANADISCHEN SEEN

Von

J. Megyeri

Von Herrn J. KERÉKES, wissenschaftlichen Mitarbeiter des *Canadian Wildlife Service*, erhielt ich 61 Planktonproben zur Aufarbeitung zugesandt. Das erhaltene, in Formalin fixierte Material entstammt den kanadischen Seen und Mooren, mit deren hydrographischer und hydrobiologischer Erforschung J. KERÉKES sich seit 1963 beschäftigt. Den grösseren Teil der Proben hatte er aus den Seen von *Mittel-Alberta* (38 Phiolen) und des *Terra Nova National Park* (42 Phiolen) 1964 bzw. 1966 gesammelt. Vier Proben stammen aus dem Wasser eines Moores bei *Ottawa* (*Bog near Ottawa*). Ich habe die in den Proben enthaltenen *Testacea*-, *Rotatoria*- und *Entomostraca*-Arten bestimmt. Mit der Aufarbeitung der Proben, der Bekanntgabe der darin befindlichen, bzw. nach der angewandten Fixierung bestimmbarer Arten möchte ich beitragen zur limnologischen Bewertung und Typisierung der untersuchten Oberflächengewässer. Die im Laufe der Determinierung erhaltenen Daten sind auch auf meinem eigenen Forschungsgebiet, dem vergleichenden hydrobiologischen Studium der Oberflächengewässer Ungarns, gut verwendbar. Deshalb möchte ich Herrn J. KERÉKES auch auf diesem Wege für die Übersendung der Proben danken.

Die hydrographischen Verhältnisse und die grundlegenden hydrobiologischen Züge der Seen von *Mittel-Alberta* und dem *Terra Nova National Park* sind in den Mitteilungen von J. KERÉKES [3, 4, 5] erörtert.

Ort und Zeitpunkt der Probenentnahmen sowie die Aufführung der in den Proben vorkommenden Arten befinden sich im ungarischen Teil der vorliegenden Arbeit.

Die untersuchten Oberflächengewässer sind hinsichtlich ihres Chemismus in drei Gruppen zu teilen: 1. sog. alkalische, 2. neutrale (zeitweilig schwach saure) und 3. saure. In die erste Gruppe gehören die Seen von *Mittel-Alberta* (pH 8,0—9,6), in die zweite die Seen des *Terra Nova National Park* (mit einem pH von 6,4—7,1) und einen ganz speziellen Typ vertritt natürlich das *Sphagnum-Moor* (pH 4,25—4,62). Massermassen, Tiefe, Temperatur, Makro- und Mikrovegetation sowie anderweitige ökologische Faktoren sind auch bei den dem gleichen Typ eingeordneten Seen andere, weshalb in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung des Zooplanktons kleinere oder grössere Abweichungen zu beobachten sind. Trotz dieser Abweichungen in der Zusammensetzung des Zooplanktons sind die drei Gewässertypen vor allem mit den *Copepoda*- (*Diaptomus*) Arten und einigen, anderen systematologischen Kategorien zugehörigen, aber spezielle ökologische Ansprüche aufweisenden Planktonkomponenten gut charakterisierbar. Für die Seen von *Mittel-Alberta* sind neben *Diaptomus siciloides* und *Diacyclops bicuspidatus*, *Brachionus angularis* und *Keratella quadrata* charakteristisch. Einen speziellen limnologischen Typ unter diesen Seen vertritt der *Miquelon*-See, in dem von den erwähnten Charakterarten lediglich *Diaptomus siciloides* nicht vorkommt, bzw. durch *Diaptomus sicilis* vertreten ist. Auf eine weitere ökologische Differenzierung deutet ein abgesonderter Teil dieses Sees (*Middle Miquelon*), wo die Reihe der Leitarten durch *Diaptomus breweri* ergänzt ist. Die Zusammensetzung und Menge des in den Seen von *Mittel-Alberta* lebenden Mesozooplanktons erinnern in vieler Hinsicht an jene des in den Natrongewässern Ungarns lebenden Mesozooplanktons [6, 7], lediglich die *Diaptomus*-Arten sind andere. Aufgrund der vergleichenden Untersuchungen der ungarischen Oberflächengewässer und der hier erörterten Befunde sind meines Erachtens von den das Zooplankton bildenden Arten vor allem die *Diaptomus*-Arten solche Elemente, mit denen die Oberflächengewässer (Seen) typisiert werden können. Die Autoökologie und die geographische Verbreitung der *Diaptomus*-Arten sind ausgiebig studiert worden und ziemlich gut bekannt, sodass sich die grundlegenden hydrobiologischen Eigenschaften eines Sees auch ohne eingehendere hydrographische Messungen und Untersuchungen — lediglich auf Grund der qualitativen und quantitativen Verhältnisse dieser Arten — bestimmen lassen.

Das den dritten Typ vertretende Moor kann — in Anbetracht des Vorkommens der *Testacea*-Arten, vor allem aber der *Hyalosphenia papilio* — den *Sphagnum*-Mooren vom *Hyalosphenia*-Typ zugezählt werden.



## A PONTY TERMÉSZETES TÁPLÁLÉKÁRÓL

Írta: MEGYERI JÁNOS

Sokak által felvetett és tanulmányozott kérdés: mit eszik a ponty, mi képezi természetes táplálékát. Erre az elméleti, de főként gyakorlati szempontból fontos kérdésre vonatkozó vélemények igen különbözőek, gyakran egymásnak ellentmondók, ezért többnyire nem elegendők a gyakorlati következtetések levonására. Továbbra is nyitott kérdés pl., hogy mi a szerepe természetes, illetőleg mesterséges vizeinkben (halastavainkban) élő ponty táplálkozásában a mesozooplanktonnak, a benthos, valamint a litorális zóna faunájának.

A továbbiak során röviden tekintsük át a ponty táplálékáról vallott felfogásokat.

A ponty mindent megeszik, még az iszapot is mondták SCHIEMENZ előtt [15, 16, 17]. Voltak, akik a pontyot növényevő állatnak tartották. SUSTA állította először, hogy állatevő [19]. A ponty zoophag állat, mely a vizek mikroszkópos állatvilágából táplálkozik, állapította meg LANDGRAF [12, 13]. Sok szerző a plankton szerepét tartotta elsődlegesnek a ponty táplálkozásában [3]. Viszont a plankton fogalmát sem használják egyértelműen a ponty táplálkozásával foglalkozók. Sok mindent odasorolnak, ami nem planktonszervezet. A kérdés azért érdemel figyelmet ma is, mert akik a „plankton”-t tartják a ponty természetes táplálékának, azok a tógazdasági halastavak trágyázását alapvető fontosságúnak tartják a haltenyésztés érdekében. A trágyázástól a planktonszervezetek elszaporodását, s ennek következtében a ponty húshozamának a gyarapodását várják. BARTHÉLMES szerint a halastavakban tenyésztett pontyok táplálékának jelentős részét a *Daphnia* fajok képezik [9]. WUNDER is hasonló nézetet vall [9]. SCHIEMENZ szerint a plankton alárendelt jelentőségű, szükség-, vagy kényszertáplálék. Ha nincs más, ha nincs miben válogatnia planktont fogyaszt [15]. UNGER a plankton, mint haltáplálékot jelentéktelennek tartja [21]. Hasonlóan foglal állást e kérdésben SCHÄPERCLAUS is [9]. Tavakban, mesterséges halastavakban a benthos-fauna és abból is a *Chironomus*-lárvák képezik a ponty természetes táplálékának a fő részét [21]. UNGER gyomor- és béltartalom vizsgálatok alapján állítja, hogy a ponty táplálékát csupán néhány, gyakran egyetlen faj egyedei alkotják. BERINKEI is a *Chironomus* mellett foglal állást, amely mellett jelentősnek tartja a *Tubifex*-et is [2]. FERENCZ M. szerint a Tiszában élő pontyok fő táplálékát algák, plankton-rákok (*Cladocera*, *Copepoda*), *Rotatoria*, különféle rovarlárvák, növényi részek és gyűrűsférgék képezik [5]. LOVASSY fentiek mellett az aptó testű csigákat, kagylókat, bogárlárvákat is említi, mint a ponty természetes táplálékát [14]. A csigákat KRENEDITS is a haltáplálékok közé sorolja [11]. JÁSZFALUSI és PAPPNÉ a tógazdasági pontyok természetes állati táplálékára vonatkozó, nagy anyagon és korszerű módszerrel végzett vizsgálatai arról győzik meg az olvasót, hogy a ponty táplálékának még takarmányozás idején is jelentős részét képezik mind a pelágikus (zooplankton), mint a bentonikus fajok, amelyek mellett algák, magasabbrendű növényi részek, sőt szárazföldi rovarok is előfordul-

nak a bétartalomban [9]. JÁSZFALUSIék megállapítják azt is, hogy a természetes táplálék összetétele függ a ponty korától, a vízben élő táplálékállatok egy-egy fajának adott időpontban előforduló egyedszámától, tömegétől. A különböző korú pontyok elsősorban azokkal a fajokkal táplálkoznak, amelyek tömegesen élnek a halastó vízében. A vélemények sorát, mintegy összefoglalásul SERNOV [18] felfogásával zárjuk, aki szerint a ponty növényi és állati eredetű, kevert táplálékon élő „mindenevő” állat. A fiatal pontyok planktonrákokat, algákat és más halak petéit fogyasztják. Később ezek mellett a férgek és rovarlárvák, apró puhatestűek képezik a ponty természetes táplálékát.

### Vizsgálati anyag

A ponty táplálékára vonatkozó véleménykülönbségek oka, hogy a vizsgálatok többsége egyoldalú, csupán egy-egy víztípusban élő pontyok bétartalmának a feldolgozására szorítkoznak (tó, tógazdaság, folyó, vagy folyószakasz), továbbá kis számú bétartalmat vizsgáltak meg, végül nem vették figyelembe a vizsgált állatok életkorát. A vizsgálatok legtöbb esetben csupán a bétartalom leírására szorítkozók. *A helyes értékeléshez a ponty és a vízi fauna (plankton, benthos) együttes gyűjtése és feldolgozása igen fontos, mert csak így lehet összehasonlítani a bétartalomban talált fajokat a vízben élőekkel, megítélni azt, hogy a rendelkezésre álló természetes táplálékból mit és mennyit használ fel táplálékul a különböző korú állat.*

Az említett hibaforrások minél kisebbre való csökkentése érdekében vizsgálati anyagomat (235 db bétartalom) különböző típusú vizeinkből, az év különböző hónapjaiban (februártól novemberig) gyűjtöttem. A lehetőségekhez mérten arra is törekedtem, hogy vizsgálati anyagom különböző korú pontyokból kerüljön ki. Végül a halfogással egyidőben minőségi és mennyiségi planktonmintát is gyűjtöttem abból a vízből, ahol a vizsgált ponty élt.

A feldolgozott 235 db bétartalom nagyobb részét (106 db) a *Fehértói Halgazdaság (Szeged)*, 29 db-ot a *Felgyői Állami Gazdaság (Felgyő)* halastavaiból gyűjtöttem. Ez az összesen 135 db bétartalom takarmányozott halastavakban élő pontyok természetes és mesterséges táplálékának az összehasonlítására nyújtott lehetőséget. A vizsgált tógazdasági halastavak mesozooplanktonban gazdagok voltak, azaz bőven állott a bennük tenyésztett pontyok rendelkezésére a takarmány mellett természetes táplálék is.

62 db bétartalom a szegedi *Búvartó*-ban élő pontyokból való. A *Búvartó*-ban élő pontyokat 1965-ig nem takarmányozták. 1965-ben a szegedi *Kossuth Halászati Termelőszövetkezet* pontyivadékokat telepített a *Búvartó*-ba ugyanakkor megkezdte a pontyok takarmányozását konzervgyári hulladékkal (paradicsom, paprika, zöldborsó stb. maradványok). Ettől az időtől kezdve itt is alkalom nyílt a természetes és a mesterséges táplálék arányának az összehasonlítására.

A Hattyas-telepi és a röszei *Holt-Tiszából* 18, a *Tisza* szegedi szakaszából 16 db ponty bétartalmát vizsgáltam meg. A tiszai halakat a szegedi *Kossuth Halászati Termelőszövetkezet* engedte át vizsgálatra. A pontyok fogásával egyidőben nem volt alkalmunk planktonmintákat venni a *Tiszából*, amiért ebben az esetben a bétartalom és a zooplankton összehasonlítására sem volt lehetséges. A *Tisza*, mint ismeretes zooplanktonban szegény vízi lélettér, a holt ágak tószzerű állóvizek viszont zooplanktonban gazdagok. A feldolgozott bétartalmak a természetes táplálék eredetéről (plankton-e, vagy a benthos) nyújtanak némi tájékoztatást. Végül a szikes vizek tanulmányozása során alkalmanként fogott 4 db ponty bétartalma néhány

adat arra vonatkozóan, hogy a ponty számára kedvezőtlen szikes vizekben élő vad pontyok táplálékát mi képezi.

A begyűjtött pontyokat lemértem és összehasonlítási alapul a súlyukat vettem. Súly szerint a vizsgálati anyag a következőképpen oszlik meg:

0,2—	1 dkg	28 db
1—	5 dkg	11 db
5—	25 dkg	38 db
25—	50 dkg	33 db
50—	100 dkg	28 db
100—	150 dkg	9 db
150—	300 dkg	88 db
		<hr/> 235 db

### Vizsgálati eredmények

#### I. Fehértói Halgazdaság (Szeged)

1956. június, 15.

3. sz. tó

#### ZOOPLANKTON (db/10 l):

##### Rotatoria:

*Brachionus angularis* GOSSE 750.

##### Cladocera:

*Daphnia magna* STRAUS 2, *Scapholeberis mucronata* O. F. MÜLLER 5, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 120, *Moina brachiata* JURINE 12, *Alona rectangula* G. O. SARS 120, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER 85.

##### Copepoda:

*Megacyclops viridis* JURINE 4, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER 13783, *Eucyclops serrulatus* FISCHER 56.

*Chironomus*-lárva 35.

1. 35,5 dkg-os ponty. A gyomor üres. A bél nagyobb része üres. Az utóbélben (végbél) sok *Acanthocyclops vernalis*, néhány *Daphnia magna* és rovarlárva maradványa volt.

(A továbbiak során, gyomor: Gy, bél: B, végbél: Vb.).

4. sz. tó

#### ZOOPLANKTON (db/10 l.):

##### Rotatoria:

*Brachionus quadridentatus* HERMANN 200, *Brachionus angularis* GOSSE 6160, *Anuraeopsis fissa* GOSSE 200, *Lepadella patella* O. F. MÜLLER 10, *Colurella adriatica* EHRLB. 10, *Lecane luna* O. F. MÜLLER 150, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 1232, *Testudinella patina* HERMANN 140.

##### Cladocera:

*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 160, *Scapholeberis mucronata* O. F. MÜLLER 2, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 150, *Alona rectangula* G. O. SARS 200, *Dunhevedia crassa* KING 1.



*Copepoda:*

*Arctodiaptomus bacillifer* KOELBEL 2, *Megacyclops viridis* JURINE 2, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER 5775.

*Chironomus*-lárva 50.

2. 13,5 dkg-os ponty. Gy és B: üres. Vb: igen sok a *Daphnia magna* tartós petéje.

10. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria:*

*Brachionus angularis* GOSSE 580, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 920.

*Cladocera:*

*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 20, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 16, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER 10.

*Copepoda:*

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 11 500.

*Chironomus*-lárva 16.

3. 21 dkg-os ponty. Gy és B: üres. Vb: *Daphnia longispina* maradványok, *Chydorus sphaericus* ép példányai (sok), *Acanthocyclops vernalis* maradvány, rovarlárvák (*Chironomus*) maradványa.

1956. június 30.

3. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria:*

*Brachionus angularis* GOSSE 140, *Lecane luna* O. F. MÜLLER 145, *Testudinella patina* HERMANN 70.

*Cladocera:*

*Daphnia magna* STRAUS 1, *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 560, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 420, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER 25.

*Copepoda:*

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 8162.

*Chironomus*-lárva 12.

4. 43 dkg-os ponty. Gy: üres. B: sok bogár és *Diptera*-lárva maradványa.

5. 44,5 dkg-os ponty. Gy és B: üres. Vb: kevés *Daphnia longispina*, *Acanthocyclops vernalis*, *Diptera*-lárva, valamint bogár maradványa.

4. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria:*

*Brachionus quadridentatus* HERMANN 75, *Mytilina ventralis* EHRB. 420, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 250, *Lepadella patella* O. F. MÜLLER 850, *Lecane luna* O. F. MÜLLER 1400, *Lecane closterocerca* SCHMARD 2800, *Lecane bulla* GOSSE 420, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 289, *Testudinella patina* HERMANN 700.

#### Cladocera:

*Diaphanosoma brachyurum* LIEVEN 700, *Daphnia magna* STRAUS 2, *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 250, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 280, *Alona rectangula* G. O. SARS 280, *Dunhevedia crassa* KING 10, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER 60.

#### Copepoda:

*Arctodiaptomus bacillifer* KOELBEL 700, *Megacyclops viridis* JURINE 120, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER 700, *Eucyclops serrulatus* FISCHER 70.

*Chironomus*-lárva 20.

6. 19 dkg-os ponty. Gy és B: takarmánnyal telített. Vb: jelentéktelen mennyiségű *Cladocera*- és *Copepoda*-maradvány.

10. sz. tó

#### ZOOPLANKTON (db/10 l):

##### Rotatoria:

*Brachionus angularis* GOSSE 20, *Mytilina ventralis* EHRB. 143, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 110, *Lepadella patella* O. F. MÜLLER 70, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 210

#### Cladocera:

*Diaphanosoma brachyurum* LIEVEN 148, *Daphnia magna* STRAUS 1, *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 55, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 275, *Alona rectangula* G. O. SARS 43, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER 60.

#### Copepoda:

*Arctodiaptomus bacillifer* KOELBEL 75, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER 300.

7. 10 dkg-os ponty. Gy és B: takarmánnyal telített. A bértartalomban a takarmány között néhány rovarlárva, *Daphnia magna* tartóspetéje és kevés *Acanthocyclops vernalis* ronc volt.

1956. július 18.

3. sz. tó

#### ZOOPLANKTON (db/10 l):

##### Rotatoria:

*Brachionus angularis* GOSSE 690, *Filinia longiseta* EHRB. 140.

#### Cladocera:

*Diaphanosoma brachyurum* LIEVEN 2, *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 16, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 5.

#### Copepoda:

*Arctodiaptomus bacillifer* KOELBEL 8, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER 12 700.

8. 48 dkg-os ponty. Gy és B: takarmánnyal (búzadara) telített. Igen kevés *Daphnia longispina* (2 db) és *Acanthocyclops vernalis* (15 db) is volt a takarmányból álló bértartalomban.

4. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria:*

*Brachionus quadridentatus* HERMANN 120, *Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER 130, *Brachionus angularis* GOSSE 380, *Lophocharis oxysternon* GOSSE 240, *Mytilina ventralis* EHRB. 420, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 280, *Lepadella patella* O. F. MÜLLER 120, *Lecane luna* O. F. MÜLLER 200, *Lecane bulla* GOSSE 120, *Testudinella patina* HERMANN 70, *Filinia longiseta* EHRB. 580.

*Cladocera:*

*Diaphanosoma brachyurum* LIEVEN 306, *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 35, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 77, *Alona rectangula* G. O. SARS 44, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER 24.

*Copepoda:*

*Arctodiaptomus bacillifer* KOELBEL 280, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER 850.

*Chironomus*-lárva 24.

9. 8,5 dkg-os ponty. Gy: üres. B: takarmánnyal telített. Zooplankton-maradvány nincs a bétartalomban.

10. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria:*

*Brachionus quadridentatus* HERMANN 70, *Brachionus calyciflorus* PALLAS 90, *Brachionus angularis* GOSSE 7200, *Polyarthra dolichoptera* IDELSÓN 120.

*Cladocera:*

*Diaphanosoma brachyurum* LIEVEN 150, *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 20, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 20, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER 25.

*Copepoda:*

*Arctodiaptomus bacillifer* KOELBEL 5, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER 5600.

10. 22 dkg-os ponty. Gy és B: takarmánnyal telt. A takarmánytömeghez viszonyítva jelentéktelen zooplankton maradvány volt a bétartalomban (*Daphnia longispina* 4 db, *Diaphanosoma brachyurum* 5 db, *Acanthocyclops vernalis* 25 db, *Eucyclops serrulatus* 5 db).

11. 24 dkg-os ponty. Gy és B: takarmánnyal volt telítve. Vb: *Daphnia longispina* tartóspetéje (8 db) és 25 db *Acanthocyclops vernalis*.

1956. augusztus 6.

3. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Cladocera:*

*Daphnia magna* STRAUS 1, *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 2, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 10, *Moina rectirostris* LEYDIG 5.

*Copepoda:*

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 4960.

12. 74 dkg-os ponty. Gy és B: takarmánnyal volt tele. A bétartalomban néhány *Acanthocyclops vernalis* és 2 db *Chaoborus*-lárva maradványa is volt.

4. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria:*

*Rotaria neptunia* EHRB. 50, *Trichotria pocillum* O. F. MÜLLER 30, *Brachionus quadridentatus* HERMANN 40, *Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER 60, *Lophocharis oxysternon* GOSSE 70, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 70, *Lecane luna* O. F. MÜLLER 420, *Lecane bulla* GOSSE 120, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 70.

*Cladocera:*

*Moina brachiata* JURINE 180.

*Copepoda:*

*Arctodiaptomus bacillifer* KOELBEL 60, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER 300.

13. 21 dkg-os ponty. Gy: üres. B: takarmánnyal telített, amely között néhány *Acanthocyclops vernalis* maradványa volt csupán zooplankton eredetű.

1956. augusztus 22.

4. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria:*

*Brachionus quadridentatus* HERMANN 60, *Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER 1680, *Brachionus angularis* GOSSE 3080, *Lecane closteroerca* SCHMARD 50.

*Cladocera:*

*Moina brachiata* JURINE 2, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER 12.

*Copepoda:*

*Arctodiaptomus bacillifer* KOELBEL 5, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER 9250.

*Chironomus*-lárva 15.

14. 10 dkg-os ponty. Gy : üres. B: a béltartalom nagyobb része takarmánymaradék, amelyben sok *Acanthocyclops vernalis* és néhány *Arctodiaptomus bacillifer* roncs is volt.

10. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria:*

*Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER 160, *Brachionus angularis* GOSSE 220.

*Cladocera:*

*Diaphanosoma brachyurum* LIEVEN 3, *Moina brachiata* JURINE 5.

*Copepoda:*

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 6430.

15. 18 dkg-os ponty. Gy és B: telített. A béltartalomnak kb. a felét takarmány, a többi részét pedig *Acanthocyclops vernalis* képezte.

1956. október 1.

3. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria*:

*Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER 280, *Brachionus angularis* GOSSE 210.

*Copepoda*:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 1260.

16. 34 dkg-os ponty. Gy és B: üres. Vb: kevés *Acanthocyclops vernalis* maradvány.

4. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria*:

*Brachionus quadridentatus* HERMANN 140, *Brachionus angularis* GOSSE 4620.

*Copepoda*:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 3150.

17. 36 dkg-os ponty. A Gy: üres. B: takarmánnyal telt, közte elég sok *Daphnia magna* tartóspete és igen kevés *Acanthocyclops vernalis* maradványok voltak.

10. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria*:

*Brachionus angularis* GOSSE 101 080.

*Copepoda*:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 6160.

18. 34 dkg-os ponty. Gy és B: takarmánnyal (kukoricadara) telt. *Daphnia longispina* tartóspetái, *Acanthocyclops vernalis* és rovarlárva maradványai fordultak elő még jelentéktelen mennyiségben a bértartalomban.

1965. augusztus 3.

7. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria*:

*Brachionus calyciflorus* PALLAS 50, *Brachionus angularis* GOSSE 150, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 70, *Asplanchna priodonta* GOSSE 35, *Testudinella patina* HERMANN 42.

*Cladocera*:

*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 6, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 10, *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER 5.

*Copepoda*:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 8960.

19—42. 1,5 kg-os ponty, 24.db. Mind a 24 béltartalmat takarmány (árpadara) képezte, amely között a tömeghez viszonyítva jelentéktelen mennyiségű *Daphnia longispina* roncs és néhány tartóspete volt.

1965. augusztus 17.

7. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria*:

*Brachionus angularis* GOSSE 206, *Asplanchna priodonta* GOSSE 45.

*Cladocera*:

*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 8, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 5. *Moina brachiata* JURINE 12, *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER 18.

*Copepoda*:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 870.

43—62. 1,5 kg-os ponty, 20 db. Gy: üres. Csupán 3 esetben volt a gyomorban kevés fehér színű pép, amelyben néhány *Acanthocyclops vernalis* és *Daphnia longispina* maradványait lehetett felismerni. A belek többsége is üres volt. 5 bélben takarmány (árpa-, rozsdara) s köztük *Daphnia longispina*, *Acanthocyclops vernalis* maradványok, *Daphnia* tartóspeték, *Cyclops* peték fordultak elő jelentéktelen mennyiségben.

63—82. 1,5 kg-os pontyok, 20 db. A Gy: mind a 20 üres. Többségében a bél is üres. 7 db ponty bele elvékonyodott volt és fekete színű béltartalom töltötte azt ki. A béltartalom iszapból, homokszemekből állott, amelyben tegzes lárva háza (tegez), sok kovamoszat, kevés zooplankton-maradvány (*Daphnia longispina*, *Chydorus sphaericus*, *Acanthocyclops vernalis*) is volt. A homokszemek, iszap, tegzesház, a kovamoszatok arra utalnak, hogy táplálékukat az alzaton keresték. Valószínűleg hétégek voltak.

1965. október 11.

10. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria*:

*Brachionus angularis* GOSSE 250, *Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER 130, *Brachionus quadridentatus* HERMANN 110.

*Copepoda*:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 1300.

83—101. 1,5 kg-os ponty, 18 db. Gy és B: üresek. (A lehalászás előtt nem helyeztek takarmányt a tóba).

1966. május 5.

10. sz. tó

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria*:

*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 50.

### Cladocera:

*Daphnia magna* STRAUS 4, *Daphnia pulex* DE GEER 250, *Scapholeberis mucronata* O. F. MÜLLER 5, *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. MÜLLER 10, *Alona rectangula* G. O. SARS 25, *Pleuroxus aduncus* JURINE 50, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER 20.

### Copepoda:

*Lovenula alluaudi* GUERNE et RICHARD 44.

102—104. 10 dkg-os ponty, 3 db. Az egyik Gy: üres, a másik kettőben kevés *Daphnia*-maradvány van. A belek *Daphniával* voltak tele. A *Daphnia*-maradványok között *Chironomus*-lárva és kevés fonalas alga is volt.

105—106. 7 dkg-os ponty, 2 db. Mind a Gy, mind a B: *Daphnia magna*, és *Daphnia longispina* maradványokkal volt telítve.

## II. Felgyői Állami Gazdaság (Felgyő) halastavai

1966. június 23.

### ZOOPLANKTON (hálózott minta).

#### Rotatoria:

*Brachionus calyciflorus* PALLAS, *Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER, *Brachionus diversicornis* DADAY, *Brachionus angularis* GOSSE, *Keratella cochlearis* GOSSE (sok), *Asplanchna priodonta* GOSSE, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON, *Pompholyx complanata* GOSSE (sok), *Filinia longiseta* EHRB.

#### Cladocera:

*Moina rectirostris* LEYDIG (sok), *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER.

#### Copepoda:

*Cyclops strenuus* FISCHER, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER (sok).

1. 9 dkg-os ponty. Gy és B: üres.

2—3. 10 dkg-os ponty, 2 db. Gy: üres. B: kevés fehérszínű pép, de belőle állati eredetű maradványt nem lehetett kimutatni. Vb: *Brachionus angularis*, *Lecane lamellata*, *Moina rectirostris*, *Acanthocyclops vernalis*, *Ostracoda* sp. maradványok. A *Lecane lamellata* a planktonmintából nem került elő.

4—5. 14 dkg-os ponty, 2 db. Gy: üres. B: kevés béltartalom volt, amelyben *Acanthocyclops vernalis* roncsok fordultak elő.

6—10. 20 dkg-os ponty, 5 db. Gy: 4 esetben üres. Egy példány gyomrában volt kevés *Keratella cochlearis*, *Moina rectirostris*, *Acanthocyclops vernalis*. B: *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus angularis* és az *Acanthocyclops vernalis* jelentéktelen maradványai mellett igen sok *Moina rectirostris* és *Cyclops* pete volt.

11—14. 34 dkg-os ponty, 4 db. Gy: üres. B: kevés béltartalom. Vb: telített. Az itt levő massa fő tömegét takarmánymaradvány (árpadara), homokszemek képezték. *Acanthocyclops vernalis*, *Chironomus*-lárva jól felismerhető részei, és egy *Diaptomus* sp. antennája és spermatoforjai képezték a zooplankton eredetű táplálék maradványait. A hálózott planktonmintában nem volt *Diaptomus*-faj.

15. 40 dkg-os ponty. A Gy: üres. B: kevés, fehér színű, pépszerű, amelyben jelentéktelen mennyiségű *Cyclops*-maradvány volt.

16. 1,30 kg-os ponty. Gy és B: üres. Vb: sok *Acanthocyclops vernalis* roncs, *Daphnia pulex* tartós pete, valamint takarmány meg nem emésztett részei (terméshéj). A *Daphnia pulex* nem fordult elő a hálózott planktonmintában.



17—18. 1,35 kg-os ponty, 2 db. Gy: üres. B: üres. Vb: sok növényi eredetű (takarmány) maradék, homokszemek, továbbá néhány *Testudinella reflexa* GOSSE, *Acanthocyclops vernalis* vázrészecskék, peték és *Chironomus*-lárva részei. A *Testudinella reflexa* a planktonmintában nem fordult elő.

1966. október 20.

#### ZOOPLANKTON (hálózott minta):

##### *Rotatoria:*

*Brachionus calyciflorus* PALLAS, *Brachionus angularis* GOSSE, *Keratella cochlearis* GOSSE, *Trichocerca pusilla* JENNINGS, *Pompholyx complanata* HERMANN, *Filinia longiseta* EHRB.

##### *Copepoda:*

*Cyclops strenuus* FISCHER

19—20. 6 dkg-os ponty, 2 db. Gy és B: kevés algamaradvány (a béltartalom zöldszínű). Semmi állati eredetű maradvány nincs a béltartalomban.

21. 15 dkg-os ponty. A Gy és B: telített. A fehér színű pépszerű béltartalomban zooplankton eredetű maradványok nincsenek. Vb: sok maghéj (dara) néhány *Daphnia magna* és *Daphnia pulex* postabdomen, valamint *Bosmina longirostris* törmelékei. Utóbbi három faj nem fordult elő a planktonmintákban.

22. 23 dkg-os ponty. A Gy és B: üres. Vb: homokszemek, *Centropyxis aculeata*, *Daphnia magna* tartós petéi, kevés *Cyclops* és *Bosmina* roncs. A homokszemek, valamint a *Centropyxis* előfordulása arra mutat, hogy táplálékát az alzaton kereste.

23. 34 dkg-os ponty. A Gy: ürs. B: kevés pépszerű anyag, amelyben állati eredetű részeket nem lehetett megállapítani.

24. 64 dkg-os ponty. A Gy: üres. B: telt. A béltartalom legnagyobb részét takarmány (dara) képezte, amely között elég sok *Cyclops* maradvány és kevés *Bosmina* törmelék volt.

25. 77 dkg-os ponty. A Gy: kevés *Cyclops*-maradvány. B: *Bosmina longirostris* és *Cyclops strenuus* roncs.

26. 1,3 kg-os ponty. A Gy: üres. B: üres. Vb: főleg takarmánymaradvány, közte jelentéktelen mennyiségben *Cyclops strenuus* vázdarabjai.

27—28. 1,5 kg-os ponty, 2 db. A Gy és B: üres. Vb: telt. A végbél tartalmat takarmánymaradványok képezték, amelyből néhány *Cyclops strenuus* és *Chironomus*-lárva törmelékét lehetett izolálni.

29. 1,63 kg-os ponty. A Gy: üres. B: takarmánnyal telített. A béltartalomban állati eredetű maradványokat nem találtam.

### III. Szegedi Búvártó

1955. május 30.

#### ZOOPLANKTON (db/10 l):

##### *Rotatoria:*

*Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER 140, *Brachionus angularis* GOSSE 150, *Anuraeopsis fissa* GOSSE 420, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 24060, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 15100

##### *Cladocera:*

*Daphnia longispina* O.F. MÜLLER 1200.

### Copepoda:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 6120.

1—3. 2 g-os pontyivadék, 3 db. B: egysejtű algákkal volt telítve. Az egyik példány bétartalmában 2 db *Polyarthra* sp. és 3 db *Keratella quadrata* is volt.

1955. június 4.

### ZOOPLANKTON, nyílt víz (db/10 l):

#### Rotatoria:

*Brachionus angularis* GOSSE 280, *Keratella cochlearis* GOSSE 140, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 11 200, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 11 080, *Pompholyx complanata* GOSSE 3100.

#### Cladocera:

*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 170.

### Copepoda:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 1400.

### Parti övből vett (hálózott minta):

#### Rotatoria:

*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER, *Lecane luna* O. F. MÜLLER, *Euchlanis dilatata* EHRB.

#### Cladocera:

*Simocephalus vetulus* O. F. MÜLLER (sok), *Alona rectangula* G. O. SARS, *Pleuroxus aduncus* JURINE, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER (sok).

### Copepoda:

*Macrocyclus albidus* JURINE, *Eucyclops serrulatus* FISCHER, *Eucyclops macruroides* LILL-JEBORG.

### Rovarlarva (*Corethra*, kérész), sok.

4—6. 3,5 g-os pontyivadék, 3 db. Mindhárom példány bélcsatornájában főleg alsórendű rákok, továbbá néhány db *Rotatoria* volt. A 4.-ben: *Brachionus angularis* 10 db, *Keratella quadrata* 1 db, *Daphnia longispina* 1 db, *Simocephalus vetulus* 1 db, *Chydorus sphaericus* 12 db. Az 5.-ben: *Simocephalus vetulus* 1 db, *Pleuroxus aduncus* 1 db, *Chydorus sphaericus* 20 db, *Acanthocyclops vernalis* 35 db, apró rovarlarva 17 db. A 6.-ban: *Keratella quadrata* 2 db, *Daphnia longispina* 8 db, *Chydorus sphaericus* 6 db, *Acanthocyclops vernalis* 6 db. A bétartalomban talált fajok közül több nem volt a nyíltvízből merített planktonmintában (pl. *Simocephalus*, *Chydorus*, stb.). Viszont a partiövből vett planktonmintában ezek a fajok magas egyedszámban fordultak elő.

1955. június 11.

### ZOOPLANKTON, nyíltvíz (db/10 l):

#### Rotatoria:

*Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 24 285, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 1400, *Synchaeta* sp. 4600, *Pompholyx complanata* GOSSE 2800.

## Cladocera:

*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 560, *Alona rectangula* G. O. SARS 80.

## Copepoda:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 1200.

*Chironomus*-lárva 140.

Nádas parti öv (hálózott minta):

## Rotatoria:

*Trichotria pocillum* O. F. MÜLLER, *Lepadella patella* O. F. MÜLLER, *Mytilina mucronata* O. F. MÜLLER, *Mytilina ventralis* EHRB., *Euchlanis dilatata* EHRB., *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER, *Colurella uncinata* O. F. MÜLLER, *Lecane luna* O. F. MÜLLER, *Lecane closteroerca* SCHMARD, *Lecane bulla* GOSSE, *Testudinella patina* HERMANN, *Pompholyx complanata* GOSSE.

## Cladocera:

*Scapholeberis mucronata* O. F. Müller, *Simocephalus vetulus* O. F. MÜLLER (sok), *Alona rectangula* G. O. SARS, *Pleuroxus aduncus* JURINE, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER (sok).

## Copepoda:

*Macrocylops albidus* JURINE, *Eucyclops serrulatus* FISCHER, *Eucyclops macruioides* LILL-JEBORG.

## Ostracoda:

*Cypria ophthalmica* JURINE (sok).

7. 1,3 g-os pontyivadék. B: 3 db *Brachionus urceolaris* (sem a nyíltvízi, sem a parti övből vett mintában nem fordult elő), 6 db *Chydorus sphaericus* (a parti övben nagy egyedszámban előforduló faj), néhány apró rovarlárva és *Plumatella fungosa* statóblast.

8—9. 2 g-os pontyivadék, 2 db. A 8. sz. állat bélcsatornájában a következő fajok voltak: *Keratella quadrata* 15 db, *Lecane luna* 5 db, *Polyarthra dolichoptera* 3 db, *Alona rectangula* 1 db, *Chydorus sphaericus* 1 db, *Acanthocyclops vernalis* 5 db. A végbelet egysejtű algák töltötték meg, amelyek látszólag éppen haladtak végig a bélcsatornán. A 9. sz. ivadék belében a fajlista is, a fajok egyedszáma is más mint az u. olyan súlyú állatban: *Lecane closteroerca* 1 db, *Lecane luna* 10 db, *Keratella quadrata* 2 db, *Acanthocyclops vernalis* 2 db.

10. 2,5 g-os pontyivadék. B: egysejtű algák, 2 db *Keratella quadrata*, 3 db *Lecane luna*, 1 db *Polyarthra dolichoptera*, 3 db *Chydorus sphaericus* és néhány tartós pete (*Daphnia longispina*).

1955. július 16.

## ZOOPLANKTON, nyíltvíz (db/10 l):

### Rotatoria:

*Brachionus calyciflorus* PALLAS 4400, *Brachionus angularis* GOSSE 54 000, *Keratella cochlearis* GOSSE 30 200, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 4400, *Asplanchna priodonta* GOSSE 2420, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 14 600.

### Copepoda:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 3400.

Nádas parti öv (hálózott minta):

*Rotatoria:*

*Lophocharis oxysternon* GOSSE, *Lecane bulla* GOSSE.

*Cladocera:*

*Scapholeberis mucronata* O. F. MÜLLER, *Moina rectirostris* LEYDIG, *Alona rectangula* G. O. SARS, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER.

*Copepoda:*

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.

11. 2 g-os pontyivadék. B: *Keratella quadrata* 2 db, *Lecane luna* 5 db, *Daphnia longispina* 1 db, *Pleuroxus aduncus* 1 db, *Chydorus sphaericus* 1 db, *Acanthocyclops vernalis* 8 db.

12. 7,5 g-os pontyivadék. B: *Cypria ophthalmica* 6 db és a *Plumatella fungosa* statoblastjai. A *Cypria ophthalmica* nem fordult elő a planktonmintában.

13—18. 4 g-os pontyivadék, 6 db. B: telt. A béltartalom nagyobb részét a következő fajok alkották: *Acanthocyclops vernalis*, *Daphnia longispina* és tartós petéi, továbbá jelentéktelen számban előfordult még a *Brachionus calyciflorus* 2, *Keratella quadrata* 1, *Alona rectangula* 2, *Chydorus sphaericus* 3 és *Chaoborus*-lárva. A béltartalomban észlelt fajok és plankton-mintákban előfordulók között ebben az esetben is figyelemre méltó eltérést tapasztaltam (pl. *Daphnia longispina*).

1955. augusztus 22.

ZOOPLANKTON, nyíltvíz (db/10 l):

*Rotatoria:*

*Brachionus calyciflorus* PALLAS 1250, *Brachionus angularis* GOSSE 2800, *Euchlanis dilatata* EHRB. 140, *Keratella cochlearis* GOSSE 420, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 3250, *Asplanchna priodonta* GOSSE 560, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON, *Pedalia mira* HUDSON 200.

*Cladocera:*

*Moina brachiata* JURINE 1400, *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER 210.

*Copepoda:*

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 5200.

Nádas, parti öv (hálózott minta):

*Rotatoria:*

*Brachionus calyciflorus* PALLAS, *Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER, *Brachionus angularis* GOSSE, *Lophocharis oxysternon* GOSSE, *Keratella cochlearis* GOSSE, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON, *Testudinella patina* HERMANN.

*Cladocera:*

*Scapholeberis mucronata* O. F. MÜLLER, *Simocephalus vetulus* O. F. MÜLLER, *Moina brachiata* JURINE, *Alona rectangula* G. O. SARS, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER.

*Copepoda:*

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.

19—20. 5 g-os pontyivadék, 2 db. Mindkét példány béltartalmának a nagyobb részét az *Acanthocyclops vernalis* alkotta, kisebb számban a következő fajokat találtam még a béltartalomban: *Bosmina longirostris*, *Alona rectangula* és tartós petéket (*Daphnia*, *Plumatella*).

1955. augusztus 27.

ZOOPLANKTON, nyíltvíz (db/10 l):

Rotatoria:

*Brachionus calyciflorus* PALLAS 280, *Brachionus angularis* GOSSE 700, *Keratella cochlearis* GOSSE 140, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 280, *Asplanchna priodonta* GOSSE 250, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 1400.

Cladocera:

*Moina brachiata* JURINE 500, *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER 120.

Copepoda:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER 2100.

Nádas, parti öv (hálózott minta):

Rotatoria:

*Brachionus quadridentatus* HERMANN, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER, *Lecane bulla* GOSSE, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON.

Cladocera:

*Simocephalus vetulus* O. F. MÜLLER, *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER.

Copepoda:

*Acanthocyclops vernalis* FISCHER.

21—25. 2 g-os pontyivadék, 5 db. B: teltek. A béltartalom mindegyikben a következő fajokból állt: *Brachionus angularis*, *Lecane luna*, *Mytilina ventralis*, *Testudinella patina*, *Alona rectangula*, *Pleuroxus aduncus*, *Chydorus sphaericus*, *Acanthocyclops vernalis* és *Plumatella fungosa* statoblast-jai.

1955. november 22.

ZOOPLANKTON (hálózott minta):

Rotatoria:

*Rotaria neptunia* EHRB., *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER.

Cladocera:

*Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER (sok).

Copepoda:

*Megacyclops viridis* JURINE.

26—29. 4 dkg-os pontyivadék, 4 db. Mind a négy példány béltartalmában sok a *Megacyclops viridis* maradványa. Az egyik példány bélcsatornája csaknem üres volt, de a végbélben szintén előfordultak a *Megacyclops viridis* maradványai.

30. 15 dkg-os ponty. A Gy: félig telt. A gyomortartalom takarmánymaradékból, továbbá egysejtű algákból áll, amely között néhány db *Megacyclops viridis* is volt. B: eléggé telt és főleg az utóbélben igen sok a *Megacyclops viridis* maradványa, amely mellett kevés aprótestű rovarlárva kitin vázmaradványa is előfordult.

31. 22 dkg-os ponty. Gy: fehér massa töltötte ki, amely között sok a *Megacyclops viridis*. B: szakaszosan telt, amelyet szintén fehér színű massa töltött ki,

s ebben *Megacyclops viridis*, továbbá *Bosmina longirostris* maradványok, valamint *Cyclops* és kerekeshéreg peték voltak.

32—33. 25 dkg-os ponty, 2 db. A Gy és B: mindkét példány esetében telített. A béltartalom fő tömegét takarmány maradványok és a *Megacyclops viridis* nagy tömegű maradványai képezték.

34—35. 30 dkg-os ponty, 2 db. A két példány bél tartalma különböző volt. A 34. sz. példány Gy: teljesen üres. A bél tartalom szakaszosan elhelyezkedő és kevés, amelyben a *Megacyclops viridis* maradványai és nagyon kevés mennyiségű *Bosmina longirostris* törmelék fordult elő. A bélcsatornában növényi eredetű anyag (takarmány) nem volt. A 35. sz. példány Gy: telített. A gyomorban levő fehér színű massa nagyobb részét takarmány maradványok képezték, amelyek között sok volt a *Megacyclops viridis* is. Ugyanez vonatkozik a bélcsatornára is.

36—37. 50 dkg-os ponty, 2 db. Gy és B: telt. A bél tartalom fehér színű massa, amely között sok a *Megacyclops viridis* maradványa. A bél tartalom nagyobb részét takarmány eredetű anyagok képezték.

38—39. 1,65 kg-os ponty, 2 db. Gy és B: telített. A bél tartalom csak takarmányból (konzervgyári julladék) áll. Állati eredetű maradvány nincs benne.

1966. május 12.

ZOOPLANKTON (db/10 l):

*Rotatoria*:

*Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER 130, *Brachionus angularis* GOSSE 600, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER 140, *Lecane closterocerca* SCHMARDTA 50, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON 110, *Pompholyx complanata* GOSSE 50.

*Cladocera*:

*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 5, *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER 6500.

*Copepoda*:

*Cyclops strenuus* FISCHER 350.

40. 40 dkg-os ponty. Gy: sok *Cyclops strenuus*, kevés *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Brachionus angularis*. B: telt, a bél tartalomban igen sok a *Cyclops strenuus*, kevés *Bosmina longirostris*.

1966. május 17.

ZOOPLANKTON (hálózott minta):

*Rotatoria*:

*Brachionus quadridentatus* HERMANN, *Brachionus calyciflorus* PALLAS, *Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER, *Brachionus angularis* GOSSE, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER, *Lepadella patella* O. F. MÜLLER, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON, *Pompholyx complanata* GOSSE.

*Cladocera*:

*Moina rectirostris* LEYDIG, *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER (sok).

*Copepoda*:

*Cyclops strenuus* FISCHER (sok), *Acanthocyclops vernalis* FISCHER.

41. 13 dkg-os ponty. Gy: kevés zöldszínű massa (algák). B: *Cyclops strenuus* (sok), *Scapholeberis mucronata*, *Chydorus sphaericus*, *Bosmina longirostris*, *Plumatella fungosa* statoblastok, *Bithynia* házroncsok és operculum, *Chironomus*-lárva, fonalas alga.

42. 75 dkg-os ponty. Gy: *Brachionus urceolaris*, *Cyclops strenuus*, *Gammarus* sp. és bogár (csibor) vázdarabok. B: fonalas alga, kovamoszat, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops strenuus*, *Gammarus* sp. *Chironomus*-lárva, *Bithynella* házmaradványai, homokszemek.

43. 1,5 kg-os ponty. Gy: telt, sok fonalas alga és növényi rost, gyökér és levélrészecskék, mindezek mellett jelentős tömeget képviseltek a következő fajok ép és roncsolt példányai: *Brachionus urceolaris*, *Daphnia longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops strenuus*, *Plumatella* statoblastok. B: hasonló a gyomortartalomhoz.

1966. május 18.

#### ZOOPLANKTON (hálózott minta):

##### Rotatoria:

*Rotaria neptunia* EHRB., *Brachionus quadridentatus* HERMANN, *Brachionus calyciflorus* PALLAS, *Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER (sok), *Brachionus angularis* GOSSE (sok), *Lepadella patella* O. F. MÜLLER, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON, *Testudinella patian* HERMANN, *Pompholyx complanata* GOSSE.

##### Cladocera:

*Scapholeberis mucronata* O. F. MÜLLER, *Moina rectirostris* LEYDIG, *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER, *Alona rectangula* G. O. SARS, *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER.

##### Copepoda:

*Cyclops strenuus* FISCHER, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER

*Plumatella fungosa* statoblastok (sok).

*Chironomus*-lárva.

44. 2 dkg-os pontyivadék. Gy: telt, *Chydorus sphaericus*, kevés fonalas alga. B: *Brachionus urceolaris*, *Brachionus quadridentatus*, *Chydorus sphaericus*, kevés fonalas alga.

45. 3 dkg-os pontyivadék. Gy: üres. B: *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus urceolaris*, *Pompholyx complanata*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Plumatella fungosa* statoblastjai, Copepoda-peték.

46. 15 dkg-os ponty. Gy: telt, *Brachionus urceolaris*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops strenuus* (sok). B: *Cyclops strenuus* (és petéi) képezi a bél-tartalom fő tömegét, mellette kevés *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus* fordult még elő.

47. 16 dkg-os ponty. Gy: üres. B: *Brachionus urceolaris* (sok), *Chydorus sphaericus*, *Cyclops strenuus* (peték is), *Plumatella fungosa* statoblastok.

48. 22 dkg-os ponty. Gy: pépszerű, nincs közte felismerhető állati eredetű rész. B: u. az, mint a Gy, de közte kevés *Chydorus sphaericus* is volt.

49. 32 dkg-os ponty. Gy: *Brachionus urceolaris*, *Bosmina longirostris*, *Plumatella fungosa* statoblastjai, kovamoszatok. B: u. az, mint a Gy.

50. 37 dkg-os ponty. Gy: telt, sok fonalas moszat, közte *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus urceolaris*, *Chydorus sphaericus* (mind jelentéktelen számban). B: u. az, mint a Gy.



51. 59 dkg-os ponty. Gy: zöldes színű massa közte növényi levlérészek, sok *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus urceolaris*, *Chydorus sphaericus*, és *Eucyclops serrulatus* (peték is), néhány *Moina rectirostris*, *Alona rectangula*, rovarlárvák. B: telt, igen sok *Cyclops* maradvány, *Brachionus quadridentatus* és *Brachionus urceolaris* képezték a béltartalom fő tömegét. Kis mennyiségben előfordultak még *Chydorus sphaericus*, *Scapholeberis mucronata*, *Ceriodaphnia* sp., néhány *Bosmina longirostris* és *Daphnia longispina* törmeléke.

52. 61 dkg-os ponty: Gy: telt, kevés számú *Brachionus urceolaris*, *Plumatella fungosa* statoblastjai, *Chironomus*-lárva mellett *Chydorus sphaericus* egyedei töltötték ki a gyomrot. B: telt, a *Chydorus sphaericus* megszámlálhatatlan tömege töltötte ki a kb. 50 cm hosszú bélcsatornát. A megvizsgált 235 db. béltartalom között ez volt a leghomogénebb. Egy faj óriási tömegéből állt. Ugyanakkor a planktonmintában a *Chydorus sphaericus* magas egyedszáma mellett sok *Rotatoria* és *Copepoda*-faj is volt. Ebben az esetben a táplálék válogatása szembeütően mutatkozott.

1966. november 10.

ZOOPLANKTON (hálózott minta):

*Rotatoria*:

*Brachionus urceolaris* O. F. MÜLLER, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON (sok).

*Cladocera*:

*Daphnia longispina* O. F. MÜLLER (sok).

*Copepoda*:

*Cyclops strenuus* FISCHER (főként fiatal példányok, igen sok nauplius- és copepodit-lárva).

53—55. 14 dkg-os ponty, 3 db. A Gy és B: telt. A béltartalom *Bosmina longirostris*-ből és főleg *Cyclops strenuus* (peték is) egyedeinek a maradványaiból állt. Ez a béltartalom felelt meg leginkább a zooplankton mennyiségi és minőségi viszonyainak.

56—57. 20 dkg-os ponty, 2 db. A két béltartalom mennyiségi és minőségi tekintetben eltérő. 56-os sz.: Gy és B: tartalma kevés, amelyben *Cyclops strenuus* maradványai voltak. 57-es sz.: Gy és B: telített. A béltartalomban viszonylag kevés *Bosmina longirostris* maradványok, valamivel több *Cyclops strenuus* és feltűnően sok *Ilyocryptus sordidus* egyedeinek a maradványai voltak. Ez utóbbi faj a ponty befogásával egyidőben gyűjtött planktonmintában nem fordult elő.

58—59. 24 dkg-os ponty, 2 db. Gy: kevés barnaszínű ismeretlen eredetű nyálkás tömeg. B: telített, benne igen sok *Cyclops strenuus* maradványa s ezek mellett, kevés számban ugyan, szintén előfordult az *Ilyocryptus sordidus* is.

60. 27 dkg-os ponty. Gy és B: telített. A béltartalomban igen sok a *Cyclops strenuus* maradványa, ez alkotja a béltartalom fő tömegét, amely mellett kevés számban előfordult még a *Bosmina longirostris* és az *Ilyocryptus sordidus* is.

61. 58 dkg-os ponty. Gy: telt. A gyomortartalom növényi maradványokból (takarmány) állt. A növényi maradványok között jól lehetett ismerni a paradicsom héját, valamint magját. Mindezek között jelentéktelen mennyiségben előfordult a *Cyclops strenuus*, továbbá még kisebb mennyiségben a *Bosmina longirostris* és az *Ilyocryptus sordidus* is. B: telített. A béltartalom színe szakaszosan fehér és vörös

színű, ami megfelel a táplálkozási periódusoknak, illetőleg a vízbe szórt konzervgyári maradványoknak (paradicsomhéj, fehér színű magvak).

62. 1 kg-os ponty. Gy és B: üres. Csak a végbélben van kevés béltartalom, de állati eredetű maradványokat ebből sem sikerült kimutatni.

#### IV. Tisza (szegedi szakasza)

1964. május 4.

1. 78 dkg-os ponty. Gy és B: üres.

2. 86 dkg-os ponty. Gy és a B: üres. Vb: kevés, sötét színű béltartalom, benne *Cyclops* sp., *Rotatoria* sp. és rovarlárvák maradványai.

3. 1,32 kg-os ponty. Gy és B: teljesen üres.

1965. június 30.

4—5. 85 dkg-os ponty, 2 db. Gy és B: üres. Vb: *Daphnia magna*, *Cyclops* maradványok.

1965. július 6.

6. 75 dkg-os ponty. Gy: üres. B: telt. A béltartalomban kevés *Daphnia pulex* és tartós petéi, *Scapholeberis mucronata* és *Cyclops* sp. maradványok.

7. 85 dkg-os ponty. Gy: üres. B: kevés pépszerű béltartalom, de állati eredetű maradványok nem voltak benne.

8. 82 dkg-os ponty. Gy: sok *Daphnia pulex*, *Diaptomus* sp. és ugyancsak sok növényi rost. B: *Simocephalus vetulus*, *Cyclops* sp., *Diaptomus* sp. és rovarlárvák maradványai.

1966. február 22.

9. 1,1 kg-os ponty. Gy: üres. B: üres. Vb: *Chironomus*-lárvák maradványai.

1966. március 3.

10. 95 dkg-os ponty. Gy, B: telt, vöröses színű homogén pép.

11. 97 dkg-os ponty. Gy: üres. B: üres. Vb: *Cyclops* sp., *Chironomus*-lárvák maradványai.

12. 1,4 kg-os ponty. Gy: telt. Vöröses színű pép, közte kevés *Cyclops* sp., maradványa. B: telt, sötét szürke színű béltartalom, amelyben sok *Bithynia tentaculata* L. házroncs és operculum, 1 db ép *Gammarus* sp., kevés *Cyclops* sp., maradványa.

13. 2,9 kg-os ponty. Gy: telt, állati eredetű részeket nem tartalmazott. B: telt, benne néhány rovarlárva, *Gammarus* sp. részek, bogárszárnyfedők és vázgyűrűk, csigaház törmelékek, valamint növényi magvak.

1966. március 10.

14. dkg-os ponty. Gy: telt, fehér pépszerű massa, állati eredetű maradványok nélkül. B: telt, sötétbarna színű pép, közte *Ostracoda* sp. héj, *Gammarus* sp. vázdárbok, bogár, pók, rovarlárva maradványok és növényi rostok.

15. 96 dkg-os ponty. Gy: üres. B: kezdeti szakaszon üres, majd további részében barna színű pép, amelyben kevés *Cyclops* sp. maradvány és 10 db ép fonálféreg.

1966. május 3.

16. 65 dkg-os ponty. Gy: *Gammarus sp.* maradványai. B: telt, *Gammarus sp.* vázrészei, *Cypria ophthalmica* teljesen ép példányai, *Bithynia tentaculata* héjroncsok, operculum.

V. Holt Tisza (Hattyastelep)

1965. november 10.

ZOOPLANKTON (hálózott minta):

*Rotatoria*:

*Brachionus calyciflorus* PALLAS, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER, *Polyarthra dolichoptera* IDELSON.

*Cladocera*:

*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER.

*Copepoda*:

*Cyclops strenuus* FISCHER, *Megacyclops viridis* JURINE.

1. 34 dkg-os ponty. Gy: telt, sok *Cyclops* váz és pete. B: telt, *Cyclops*-maradványok tömege.

2—3. 4 dkg-os ponty, 2 db. Gy: üres. B: kevés *Cyclops* maradvány.

4. 44 dkg-os ponty. Gy: telt, fehérszínű pép. B: szakaszosan telt. A béli tartalom fő tömegét *Cyclops strenuus* és *Megacyclops viridis*, valamint *Cyclops*-peték képezik.

5. 62 dkg-os ponty. Gy, B: üres. Vb: *Cyclops* és *Diaptomus* vázrészek és peték, továbbá rovarlárvák maradványai.

6. 75 dkg-os ponty. Gy és B: üres.

1965. november 18.

7. 6 dkg-os ponty. Gy: üres. B: kevés *Cyclops* maradvány.

8. 45 dkg-os ponty. Gy: kevés *Cyclops* és rovarlárvák maradvány. B: szakaszosan telt, *Simocephalus vetulus*, *Daphnia pulex*, *Cyclops sp.*, rovarlárvák roncsai és algák.

9. 55 dkg-os ponty. Gy: állati eredetű maradvány nincs a fehér pépszerű anyag között. B: telt, sok *Megacyclops viridis* és petéje.

10—11. 60 dkg-os ponty, 2 db. Gy: állati eredetű maradvány nincs. B: üres. Vb: *Cyclops* maradványok.

VI. Holt Tisza (Röszke)

1966. november 2.

ZOOPLANKTON (hálózott minta):

*Cladocera*:

*Daphnia magna* STRAUS, *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER, *Bosmina longirostris* O. F. MÜLLER (sok), *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER.

### Copepoda:

*Cyclops strenuus* FISCHER (sok).

1. 14 dkg-os ponty. Gy: üres. B: *Daphnia magna*, *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*, *Ilyocryptus sordidus* LIEVEN (sok), *Cyclops strenuus* maradványai.

2—3. 25 dkg-os ponty, 2 db. Gy: telt, benne sok *Daphnia magna*, *Bosmina longirostris*, *Ilyocryptus sordidus*. B: üres. Vb: *Brachionus diversicornis* (a planktonmintában nem volt), *Daphnia*, *Ilyocryptus* és *Cyclops* maradványok.

4—5. 40 dkg-os ponty, 2 db. Gy és B: üres.

6. 60 dkg-os ponty. Gy: telt. *Cyclops strenuus*, *Daphnia magna* ép és roncsolt példányai, továbbá néhány db *Pompholyx complanata* (a planktonmintában nem fordult elő). B: üres. Vb: *Daphnia*, *Cyclops* roncsok és *Daphnia*-peték.

7. 90 dkg-os ponty. Gy: telt. A gyomortartalom fő tömegét fehér pép alkotja, közte néhány *Brachionus calyciflorus* és *Brachionus angularis* (a planktonmintákban nem fordultak elő). B: kevés vörös színű pép, felismerhető állati maradvány nem volt benne.

### VII. Kakasszék

1967. március 9.

#### ZOOPLANKTON (hálózott minta).

##### Rotatoria:

*Brachionus calyciflorus* PALLAS, *Brachionus angularis* GOSSE (igen sok), *Lophocharis salpina* EHRB., *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER, *Lecane hamata* STOKES, *Filinia longiseta* EHRB.

##### Copepoda:

*Cyclops strenuus* FISCHER (sok).

1. 4 g-os pontyivadék. Gy: 3 db *Chironomus*-lárva. B: 4 db *Chironomus*-lárva, *Cyclops strenuus*, fonalas alga, kovaalga.

### VIII. Madarászto (Móráhalom)

1967. március 13.

#### ZOOPLANKTON (hálózott minta).

##### Rotatoria:

*Rotaria neptunia* EHRB., *Trichotria pocillum* O. F. MÜLLER, *Platylas quadricornis* EHRB., *Brachionus diversicornis* DADAY, *Lophocharis oxysternon* GOSSE, *Keratella quadrata* O. F. MÜLLER, *Notholca acuminata* EHRB., *Lecane closteroerca* SCHMARDT, *Trichocerca longiseta* SCHRANK.

##### Cladocera:

*Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER.

##### Copepoda:

*Cyclops strenuus* FISCHER, *Megacyclops viridis* JURINE, *Acanthocyclops vernalis* FISCHER.

1—2. 1 g-os pontyivadék, 2 db. Gy, B: sok *Megacyclops viridis*, *Acanthocyclops vernalis*, kevés *Chydorus sphaericus*, néhány *Canthocamptus staphilinus*. Feltűnő, hogy kerekesebbé nem vált a bértartalomban, mert a plankton figyelemre méltó tömegét *Rotatoria*-fajok képezték.

## IX. Őszeszek (Balástya)

1967. március 10.

### ZOOPLANKTON (db/10 l):

#### Rotatoria:

*Notholca acuminata* EHRB. 80, *Asplanchna priodonta* GOSSE 400.

#### Cladocera:

*Diaphanosoma brachyurum* LIÉVEN 15, *Daphnia magna* STRAUS 6, *Daphnia longispina* O. F. MÜLLER 3.

#### Copepoda:

*Diacyclops bisetosus* REHBERG 12, *Arctodiaptomus spinosus* DADAY 650, *Arctodiaptomus bacillifer* KOELBEL 300.

1. 8,5 g-os pontyivadék. Gy, és B: üres. Vb: *Diacyclops bisetosus* részek és peték, *Arctodiaptomus* roncsai (kevés), bogár vázrészek.

## Összefoglalás

A vizsgálati eredmények alapján elsősorban megállapíthatjuk azt, hogy a ponty természetes tápláléka igen sokféle, amely elsősorban függ az állat korától és az élethelytől. Ez azonban nem jelenti azt, hogy akár a kor, akár az előfordulási hely (tó, folyó) szerint általános érvényű szabályszerűséget állapíthatnánk meg. A legritkább esetben tapasztaltam azt, hogy két, vagy több azonos korú (súlyú) egyazon helyen és egy időben gyűjtött példányok béltartalma megegyezzen. Ilyen értelmű megegyezést legfeljebb a takarmányozott (tógazdasági) pontyok, de nem a természetes táplálékot fogyasztók között észleltem.

A megvizsgált béltartalmak meggyőzően igazolják azt, hogy bármennyire különbözők a kapott adatok (a béltartalomban előforduló fajok mennyiségi és minőségi viszonyai) a ponty korától függetlenül, elsősorban főleg állati eredetű táplálékot fogyaszt természetes körülmények között. A növényi eredetű táplálék ritkán és mindig alárendelt mennyiségben tapasztalható a béltartalomban. A béltartalomban előforduló növények (egysejtű algák, fonalas moszatok, magasabbrendű növényi részek) morfológiai tekintetben nem, vagy alig változnak meg a bélcsatornán való áthaladás közben, úgy tűnik tehát, hogy belőlük nagyon keveset hasznosít (emészt meg) az állat. A ponty emésztőnedvei nem tudják feltárni a sejtfalat. Mindezek alapján úgy látom, hogy az egysejtű algák még a fiatal halivadékok táplálkozásában sem jelentősek, illetőleg a vizek elsődleges produkciója ( $\lambda_1$ -szint) a ponty táplálkozásán keresztül nem kapcsolódik be a vizek szervesanyag forgalmába.

Vizsgálati eredményeim DADAY felfogását igazolják, aki (béltartalmat nem vizsgált ugyan) a következőket írta „... az alsórendű rákok a tó anyagcseréjének állandó körforgásban tartásában, a természetes haltáplálék gyarapításában nélkülözhetetlen tényezők s tulajdonképpen ők azok a láncszemek, amelyek a halakat s a tó többi szerves és elhalt lényét összekapcsolják” [3].

A vizsgálatok alapján úgy látszik nem foglалhatunk állást minden kétséget kizáróan amellet sem, hogy a ponty természetes táplálékát csak zooplankton, vagy csak a benthossz-faunába tartozó fajok (*Chironomus*-lárva, *Tubifex*) képezik [2, 21]. A megvizsgált 235 béltartalomban egyetlen esetben sem fordult elő pl. a *Chironomus*-lárva tömegesen, illetőleg elsődlegesen. Nem fogadhatom el azt a nézetet sem, hogy

a ponty természetes táplálékai között a planktonszervezetek (zooplankton) csak alkalmi, vagy szükség táplálék lenne [9], mert igen gyakran tapasztaltam azt, hogy *a mesozooplankton egy-egy faja jelentős tömegét képezte a béli tartalomnak*. Nem tudom elfogadni azt az állítást sem, hogy a *Daphnia*-fajok lennének a plankton-eredetű táplálék fő komponensei [9], mert legalább olyan gyakran és mennyiségben szerepeltek a béli tartalomban más *Cladocera*-fajok (pl. *Chydorus sphaericus*), valamint a különböző *Copepoda*-fajok (pl. *Acanthocyclops vernalis*, *Cyclops strenuus*), mint a *Daphniák*.

Felvetődik az irodalomban az is, hogy *a ponty a rendelkezésére álló természetes táplálék között válogat*. A táplálék keresése közben valósággal kiválogatják, kiszedegetik a körülöttük élő szervezetek közül azokat, amelyek ízlésüknek legjobban megfelel — írja UNGER [23]. A megvizsgált béli tartalmak és az egyidőben gyűjtött planktonminták összevetése igazolni látszik ezt a felfogást (l. Búvartó 52. sz. ponty *Chydorus sphaericus*-al telt bélcsatornája). Még szembevetésben érvényesül ez a tógazdasági pontyok esetében, ha takarmányt adagolnak a pontyoknak. A halastavakban (szegedi Fehértó, Búvartó) igen jelentős tömegű zooplankton, továbbá benthos-fauna él, a bélcsatorna mégis a legtöbb esetben takarmánnyal telített. A nagy tömegű, könnyen megszerezhető takarmányt választják a pontyok. A planktonban, vagy a benthosban élő fajok vagy teljesen hiányoznak, vagy jelentéktelen mennyiségben tehát véletlenül fordulnak csak elő a takarmányozott tavakban élő ponty tápcsatornájában. Takarmányozás esetén tehát függetlenül attól, hogy a vízben, mint biotopban mi él, a takarmányt fogyasztja az állat.

Ezzel a megállapítással összefüggésbe hozható annak a kérdésnek a felvetése, hogy vajon a víziservek (algák és zooplankton) elszaporodásának előmozdítását célzó szerves trágyázás szükséges-e? A szerves trágyázás nyomán gyarapodó algák, kerekesszékerek és alsórendű rákok nem kapcsolódnak be, mint táplálék a ponty szervezetén keresztül a tó szervesanyagforgalmába. A takarmányozás nyomán felhalmozódó szervesanyag kihasználatlanul marad. A ponty viszont háziállattá válik sajátos feltételes reflexekkel. Hogy ez mennyire így van, azt a szegedi Búvár többől származó pontyokon tapasztaltam. 1954., 1955. évekből származó pontyivadékok éppen úgy, mint az 1 és kétnyaras pontyok béli tartalma a fenti megállapításokkal megegyezően csak állati eredetű anyagokból állt. 1965-ben a Búvartóba a Szegedi Kossuth Halászati Tsz halivadékokat telepített és megkezdte azok takarmányozását konzervgyári hulladékkal (paradicsommag, paprikamag, zöldborsó). Az 1965. évben begyűjtött pontyok béli tartalmában keverten fordult elő a takarmány és a tóban rendelkezésre álló természetes eredetű táplálék.

A megvizsgált béli tartalmak összetételében gyakran jelentős mennyiségben szerepeltek a különböző peték (*Rotatoria*, *Copepoda*, *Plumatella*), valamint szabadon élő fonálférgek. Mind a peték, mind a fonálférgek látszólag sértetlenül haladnak végig a bélcsatornán (a végbélnyílás előtt is sértetlenek). A peteburok, a fonálférgek vastag kutikulája ellenáll az emésztőnedvek hatásának. Felmerül a kérdés, vajon a peték a ponty beléből való kijutás esetén továbbfejlődésre képesek-e. Ha igen, akkor a pontynak jelentős szerepe lehet a különböző fajok elterjesztésében.

Több béli tartalomban előfordultak olyan fajok is, amelyeket a leggyöndösabb hidrofauisztikai gyűjtések során sem sikerült begyűjteni. A Búvartó tavat hetenként végzett gyűjtésekkel évekig tanulmányoztuk, de arról, hogy a Búvartó vízfauájának tagja a *Ilyocryptus sordidus*, a *Cypria ophthalmica*, valamint a *Plumatella fungosa*, csak a béli tartalomvizsgálatok alapján győződünk meg. Ugyancsak a béli tartalomvizsgálatok alapján vált ismertté, hogy a Tisza szegedi szakaszán él, előfordul egy *Cheilotrichia* (*Limnobiidae*) faj (det. Ferencz Magdolna).

- [1] ARNOLD, J.: Über die Fischnahrung in den Binnengewässern. Verhandlungen des V. Zoologen Kongress zu Berlin, 1901, 553—556.
- [2] BERINKEI L. és FARKAS H.: Háltáplálékvizsgálatok a Soroksári-Dunaágban. Állattani Közlemények, 45, 3—4, 1956, 45—58.
- [3] DADAY J.: A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka, Bp., 1897, p. 481.
- [4] ENTZ B. és LUKACSOVICS GY.: Vizsgálatok a téli félévben néhány balatoni hal táplálkozási, növekedési és szaporodási viszonyainak megismerésére. Annal. Biol. Tihany, 24, 1957, 71-86.
- [5] FERENCZ, M.: Untersuchungen des Fisch-Darminhaltes in den Gewässern von Szeged. Acta Biol. Szegediensis, 2, 1—4, 1956, 167—182.
- [6] HANKÓ B.: A ponty tápláléka. Köztelek, 34, 1924, 866—867.
- [7] HERMANN O.: A magyar halászat könyve I., II., Bp., 1887, p. 860.
- [8] JÁSZFALUSI L.: A Kis-Szamos és mellékpartjainak halai, valamint természetes állati táplálékuk. Acta Scien. Mat. Nat. 17, Kolozsvár, 1943, 1—70.
- [9] JÁSZFALUSI L. és PAPP KÁROLYNÉ: A tógazdasági ponty táplálékállatai — béltartalom vizsgálatok alapján. Állattani Közlemények, 53, 1—4, 1966, 79—87.
- [10] KLUST, G.: Tubifex als Nahrung des Karpfens. Zeitschrift f. Fischerei, 33, 1935, 393—400.
- [11] KRENEDITS Ö.: A csiga, mint háltáplálék. Halászat, 5, 1903, 7—8.  
U. ö.: A halak táplálkozása. Halászat, 5, 1903, 66—67, 75—76.
- [12] LANDGRAF J.: A ponty táplálkozásáról. Halászat, I, 1899, 23—25.
- [13] LANDGRAF J.: Az élő háltáplálékról. Halászat, 4, 1903, 163—165, 173—175.
- [14] LOVASSY S.: Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai. Bp., 1927, p. 895.
- [15] SCHIEMENZ, P.: Über den Wert des Auftriebens (Planktons) als Fischnahrung und zur Bonitierung von Karpfenteichen. Deutsche Fischerei Zeitung, 4—6, 1905.
- [16] SCHIEMENZ, P.: Wie frisst der Fisch? Deutsche Fischerei Zeitung, 46, 1905.
- [17] SCHIEMENZ, P.: Die Nahrung unserer Süßwasserfische. Naturwiss., 12, 1924.
- [18] SERNOV, S. A.: Allgemeine Hydrobiologie. Berlin, 1958.
- [19] SUSTA, J.: Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. Stettin, 1905.
- [20] SZÉKESSY V.: Bogár, mint háltáplálék. Halászat, 11, 1939.
- [21] UNGER E.: A ponty természetes tápláléka. Halászat, 18, 12, 1917, 109—112, 121—123.
- [22] UNGER E.: A halak táplálkozásáról. Halászat, 19, 1918, 135—137, 143—145.
- [23] UNGER E.: Magyar tavak és folyók természetes háltápláléka. Kísérletügyi Közlemények, 30, 1, 1927, 555—569.
- [24] WOYNÁROVICH E.: A kárász tápláléka béltartalom vizsgálatok alapján. Halászat, 5—6, 1939.
- [25] ZANDER, E.: Neuere Untersuchungen über die natürliche Nahrung der Süßwasserfische. Allgemeine Fischerei Zeitung, 19, 1903.

## О ЕСТЕСТВЕННОМ КОРМЕ КАРПА

Я. Медери

Многие поставили и изучали вопрос: чем питается карп, что составляет его естественный корм? Мнения, относительно важного с точки зрения теории, но главным образом практической, очень различны, они часто противоречат друг другу, поэтому недостаточны для практических выводов. Остаётся открытым вопрос о том например, какова роль mesozooplankton, benthos и фауны литоральной сферы в питании карпов, живущих в естественных водах, (озерах, реках), а также разведённых в прудах для рыб.

Причиной различий между мнениями, относящимися к корму карпа, является то, что большинство исследований является односторонним, относится только к рассмотрению содержимого кишок карпов, проживающих лишь в определённых типах воды (озеро, озерное хозяйство, река, или участок реки), далее они рассматривали содержимое малочисленных кишок, и, наконец, они не принимали во внимание возраст изученных животных. Наблюдения в большинстве случаев сводились лишь к описанию содержимого кишки. Для правильной оценки важно собирать и анализировать карпа и водную фауну (plankton, benthos) совместно, потому что только так можно сравнивать виды, находящиеся в содержимом кишки с живущими в воде. Так можно определить, что из естественного корма что и сколько употребляет в пищу карп разного возраста.

Чтобы уменьшить количество источников ошибок, исследуемый материал (235 содержимых кишок) мы собирали из разных типов вод, в разные месяцы (с февраля до ноября). По мере возможности мы стремились и к тому, чтобы исследуемый материал был из карпов



разного возраста. Наконец, одновременно с ловлей рыбы мы собирали качественные и кали-  
чественные модели plankton из той воды, где жил подопытный карп.

Из осмотренных 235 содержимых кишки большая часть (103 шт.) собрана в рыбном хозяйстве Фехерто (Сегед), а 28 шт. в государственном рыбном хозяйстве Фельдьё. Эти 130 шт. содержимого кишки дали возможность сравнить естественный и искусственный корма у карпов, живущих в снабжаемых кормом прудах. Рассмотренные пруды были богаты в mesozooplankton т. е. для разведённых карпов было и много естественной пищи, помимо кормов.

60 шт. содержимых кишки получено из карпов, проживающих в сегедском пруду Бувар. Карпов, проживающих в пруду Бувар до 1965 года не подкармливали. В 1965 году Сегедское рыбное хозяйство имени Кошута поселило в пруду Бувар потомство карпов и одновременно начало кормление карпов отбросами консервной фабрики (остатки помидора, перца, зелёного гороха и т. д.). С этого времени и здесь открылась возможность сравнения количества естественного и искусственного корма.

Я рассмотрел содержимое кишки из мёртвого рукава реки Тиссы под посёлком Хатьяш 18, из сегедской части Тиссы 16 карпов. Рыбы для исследования из Тиссы переданы в наше распоряжение Сегедским рыбным производственным кооперативом имени Кошута. Одновременно с выловом карпов у нас не было возможности брать образцы plankton из Тиссы, поэтому в этом случае не могли сравнить содержимое кишки и zooplankton. Тисса — как известно, бедное в zooplankton водное жизненное пространство, мёртвые же рукава реки богаты в zooplankton. О происхождении естественного корма дают нам представление рассмотренные содержимые кишки.

Наконец, содержимое кишки 3 карпов, пойманных случайно в ходе наблюдений солончатых вод, дают несколько данных о том, что составляет пищу диких карпов, живущих в неблагоприятных для карпа, солончатых водах.

Собранные карпы взвешивались и основой сравнения взят их вес.

На основе результатов исследований в первую очередь можно установить то, что естественная пища карпа очень разнообразна, она зависит прежде всего от возраста животного и от места жизни. Однако, это не означает, что либо по возрасту, либо по местожителю (озеро, река) мы можем определить общую закономерность. Очень редко наблюдалось чтобы совпало содержимое кишки у двух или больше карпов одного возраста (веса) собранных в то же время, с того же места. Такая примета наблюдалась разве что у карпов, подкармливаемых в прудах рыбных хозяйств.

Рассмотренные содержимые кишок убедительно доказывают, что, несмотря на различия полученных данных (количественные и качественные отношения видов, найдённых в содержимом кишки) независимо от возраста, карп в естественной среде питается в первую очередь пищей животного происхождения. Пища растительного происхождения редко и всегда в подчинённом количестве наблюдается в содержимом кишки, растения, находящиеся в содержимом кишки (одноклеточные альги, нитчатые водоросли, части растений высшего порядка) морфологически не или еле изменяются при продвижении через пищеварительный тракт, следовательно, кажется, что из них очень мало использует (переваривает) животное. На основе всего этого мы делаем вывод, что одноклеточные альги незначительны даже в питании молодых потомков рыб, т. е. первоочередная продукция воды (уровень-л<sub>1</sub>) через питание карпа не включается в оборот органических веществ вод.

На основе исследований, видимо, нельзя утверждать исключительно и того, что естественное питание карпа составляет только zooplankton или только виды, относящиеся к benthos-fauna (личинка — *Chironomus*, *Tubifex*) [2, 21].

В рассмотренных 228 содержимых кишки ни в одном случае не встречались в массовом порядке например личинки — *Chironomus*. Не могу согласиться и с той точкой зрения, что среди естественной пищи карпа организмы plankton (zooplankton) являются только случайным/или принуждённым [9], потому что очень часто наблюдал, что отдельные виды mesozooplankton составляли значительную массу содержимого кишки. Не могу принимать и утверждения, что как будто виды — *Daphnia* являются главными компонентами питания происхождения plankton [9], потому что так же часто и в таком же количестве встречались в содержимом кишки и другие виды — *Cladocera* (напр. *Chydorus sphaericus*) далее разные виды Copepoda (*Acanthocyclops vernalis*, *Cyclops strenuus* как *Daphnia*).

Отмечается в литературе и то, что карп отбирает из естественного питания, находящегося в его распоряжении. Унгер пишет: Они в поисках корма самым настоящим образом отбирают, извлекают из организмов, живущих при них, те, которые больше всего подходят их-вкусу [23]. Сравнение рассмотренных содержимых кишки и одновременно собранных образцов plankton как будто подтверждают этот взгляд (см. № из озера Бувар, с пищеварительным аппаратом-наполненным *Chydorus sphaericus*). Ещё сильнее бросается в глаза это в

случае карпов, из рыбных хозяйств, если им дают корм. В прудах (Сегедского Фехерто, озеро Бувар) живёт большая масса zooplankton, далее benthos faunaa пищеварительный аппарат всё же наполнен кормом. Карпы выбирают большую массу корма. Виды, живущие в plankton или benthosz или совершенно отсутствуют, или в незначительном количестве, следовательно алучайно встерчаются в питающем канале у карпов, живущих в подкормленных озерах. Следовательно, в случае кормления, независимо от того, что в воде, как в биотопе что живёт, карп выбирает корм.

В связи с этим определением можно поставить вопрос, требуется ли органическое одобрение для размножения водяных организмов (альги и zooplankton). Дело в том, что накопившееся в ходе подкормления органическое вещество остаётся неиспользованным.

В составе рассмотренных содержимых кишки часто встречались в значительном количестве разные яйца (*Rotatoria*, *Copepoda*, *Plumatella*) и нитеобразные инсекты, живущие на воздухе. Как яйца, так и нитеобразные инсекты с виду невинными проходят через пищеварительный аппарат (они невинны и при анальном отверстии). Кожух яйца, или толстая кутикула нитеобразных инсектов сопротивляется действию пищеварительных соков. Возникает вопрос, являются ли яйца в случае высвобождения из кишки карпа способными к дальнейшему развитию. Если да, то карп может играть значительную роль в распространении различных видов.

В нескольких содержимых кишки встречались и такие виды, которые невозможно было собрать даже самым тщательным гидрофаунистическим способом. Озеро Бувар мы еженедельными сборами изучали в течение ряда лет, но в том факте, что *Ilyocryptus sordidus* *Cyprina ophthalmica* и *Plumatella fungosa* являются членами водяной фауны озера Бувар мы могли убедиться только на основе исследований содержимого кишки.

## ÜBER DIE NATÜRLICHE NAHRUNG DES KARPENS

Von

J. Megyeri

Eine vielerseits gestellte und untersuchte Frage ist, was der Karpfen frisst bzw. welches seine natürliche Nahrung ist. Die Meinungen über diese in theoretischer, besonders aber in praktischer Hinsicht wichtige Frage gehen stark auseinander, sie sind oft widersprechend und daher nicht geeignet, praktische Schlussfolgerungen aus ihnen ziehen zu können. Eine offene Frage ist weiterhin, welche Rolle z. B. in der Ernährung der in natürlichen Gewässern (Seen, Flüssen) lebenden bzw. in Fischteichen gezüchteten Karpfen das Mesozooplankton, das Benthos und die Fauna der littoralen Zone spielen.

Die Ursache für die unterschiedlichen Meinungen bzgl. der Nahrung des Karpfens ist, daß die meisten Untersuchungen sich einseitig nur auf die Verarbeitung des Darminhaltes der in den einzelnen Wassertypen (See, Fluss oder Fluss-Strecke) lebenden Karpfen beschränken, weiter nur eine geringe Zahl von Darminhalten untersucht und auch das Alter der Fische nicht berücksichtigt worden ist. In den meisten Fällen beschränken sich die Untersuchungen auf die Schilderung des Darminhaltes. Im Interesse einer richtigen Bewertung ist die gemeinsame Sammlung und Aufarbeitung der Wasserfauna (Plankton, Benthos) äusserst wichtig, da nur so ein Vergleich der im Kot enthaltenen Arten mit den im Wasser lebenden möglich ist. So lässt sich beurteilen, was — bzw. wieviel von der zur Verfügung stehenden natürlichen Nahrung die Karpfen verschiedenen Alters verwerten.

Um die erwähnten Fehlerquellen auf ein Mindestmass zu reduzieren, habe ich mein Untersuchungsmaterial (235 Darminhalte) aus den verschiedensten Typen unserer Gewässer in den verschiedenen Monaten des Jahres (von Februar bis November) gesammelt und war auch bemüht, dieses Material aus den verschiedenen Altersklassen der Fische zusammenzustellen. Schliesslich habe ich parallel mit dem Fischfang auch qualitative und quantitative Planktonproben des Wassers eingeholt, aus dem die untersuchten Fische stammten.

Der grössere Teil der aufgearbeiteten 235 Darminhalte (103) stammte aus Karpfen der Fischwirtschaft Fehértó (bei Szeged), und 28 aus den Fischteichen der Staatlichen Wirtschaft Felgyó. Diese insgesamt 131 Darminhalte boten eine Möglichkeit zum Vergleich der Künstlichen und natürlichen Nahrung der in mit Futter versehenen Fischteichen lebenden Karpfen. Die untersuchten Fischteiche der Fischteichwirtschaften enthielten ausgiebig Mesozooplankton, d. h. den darin gezüchteten Karpfen stand ausser dem künstlichen Futter auch reichlich natürliche Nahrung zur Verfügung.

60 Darminhalte entstammten Karpfen aus dem Buvártó bei Szeged. Die im Buvártó lebenden Karpfen waren bis zum Jahre 1965 nicht gefüttert worden. 1965 hatte die Szegeder Kossuth-Fischproduktionsgenossenschaft Karpfenbrut im Buvártó angesiedelt und gleichzeitig für Fütterung

der Tiere mit Abfällen (Tomaten-, Paprika-, grüne Erbsen-Reste usw.) der Konservenfabrik Szeged gesorgt. Von dieser Zeit ab bestand auch hier die Möglichkeit zur Vergleichstellung zwischen dem Ernährungsgrad mit natürlicher und künstlicher Nahrung.

Ich habe auch den Darminhalt von 18 aus dem toten Tiszaarm bei Hattyastelep bzw. 16 aus dem Flusslauf der Tisza bei Szeged stammenden Karpfen untersucht. Die Tisza-Fische wurden mir von der Kossuth-Fischproduktionsgenossenschaft zur Untersuchung überlassen. Eine Zeitlang hatten wir keine Gelegenheit, zusammen mit dem Fangen der Karpfen auch gleich Planktonproben aus der Tisza einzuholen, so dass hier ein Vergleich zwischen Darminhalt und Zooplankton nicht möglich war. Die Tisza ist bekanntlich ein an Zooplankton armes Wasserbiotop, während ihre toten Arme mit Zooplankton reichlich versehen sind. Die aufgearbeiteten Darminhalte geben einen gewissen Aufschluss über die Herkunft der natürlichen Nahrung (Plankton, Benthos).

Die Darminhalte von drei anlässlich des Studiums der Natrongewässer gelegentlich eingefangenen Karpfen endlich bieten Anhaltspunkte bzgl. der Nahrung der in für Karpfen ungünstigen Natrongewässern lebenden wilden Karpfen.

Die eingeholten Karpfen wurden gewogen und ihr Gewicht als Basis des Vergleiches benutzt.

Die Untersuchungsergebnisse lassen vor allem feststellen, dass *die natürliche Nahrung der Karpfen eine überaus mannigfaltige ist, was vorwiegend vom Alter der Tiere abhängt und von dem Biotop, in dem sie leben*. Dies bedeutet aber nicht, dass entweder nach dem Alter, oder aber nach dem Fundort (See, Fluss) allgemeingültige Gesetzmässigkeiten festgestellt werden können. In den seltensten Fällen habe ich beobachten können, dass der Darminhalt von zwei oder mehr gleichaltrigen (gleich schweren) — an ein und derselben Stelle eingeholten — Exemplaren übereinstimmte. Derartige Übereinstimmungen waren höchstens unter „gefütterten“ Karpfen (in Teichwirtschaften) zu registrieren.

Die untersuchten Darminhalte beweisen überzeugend, dass — wie unterschiedlich auch die erhaltenen Daten (die quantitativen und qualitativen Verhältnisse der im Darminhalt gefundenen Arten) sein mögen —, *die Karpfen unabhängig vom Alter unter natürlichen Verhältnissen in erster Linie (hauptsächlich) tierische Nahrung verzehren*. Reste pflanzlicher Nahrung sind im Darm selten und stets nur in untergeordneter Menge vorhanden. Die im Darminhalt vorkommenden Pflanzen (einzellige Algen, Fadenalgen, Teile höherstehender Pflanzen) werden während des Passierens des Darmes in morphologischer Hinsicht nicht oder kaum verändert; es scheint also, dass die Tiere von ihnen nur wenig verwerten (verdauen). Dies veranlasst zu der Annahme, dass die einzelligen Algen nicht einmal in der Ernährung der jungen Fischbrut grössere Bedeutung besitzen bzw. dass die primäre Produktion der Wässer ( $\lambda_1$ -Niveau) sich auf dem Wege der Ernährung der Karpfen dem organischen Stoffwechsel der Gewässer nicht einschaltet.

Nach diesen Untersuchungen scheint man auch dafür nicht jeden Zweifel ausschliessend Stellung nehmen zu können, dass *die natürliche Nahrung der Karpfen nur dem Zooplankton, oder nur dem Benthos zugehörige Arten (Chironomus-Larven, Tubifex) bilden* [2, 21]. In keinem einzigen der 228 Darminhalte kamen z. B. Chironomus-Larven massenhaft vor. Ich kann auch der Ansicht nicht beipflichten, wonach unter den natürlichen Nahrungsmitteln der Karpfen die Planktonorganismen (Zooplankton) nur eine gelegentliche oder Notnahrung wären [9], denn ich habe sehr häufig beobachtet, dass die eine oder andere Art des Mesozooplanktons eine beträchtliche Menge des Darminhaltes ausmachte. Ebenso kann ich die Behauptung nicht akzeptieren, dass die *Daphnia*-Arten die Hauptkomponenten der planktonogenen Nahrung darstellten [9], da im Darminhalt wenigstens ebenso oft und in ebensolchen Mengen auch andere *Cladocera*-Arten (z. B. *Chydorus sphaericus*) sowie die verschiedenen *Copepoda*-Arten (*Acanthocyclops vernalis*, *Cyclops strenuus*) vorkamen wie die Daphnien.

In der Literatur wird auch die Frage erwähnt, ob die Karpfen unter der verfügbaren natürlichen Nahrung „wählen“. So schreibt UNGER [23], dass sie während der Nahrungssuche unter den lebenden Organismen wahrhaftig herumspüren und diejenigen auswählen, die ihrem Geschmacke am besten entsprechen. Der Vergleich der untersuchten Darminhalte und der gleichzeitig eingeholten Planktonproben scheint diese Auffassung zu bekräftigen (s. den mit *Chydorus sphaericus* gefüllten Darmkanal von Nr. 52. aus dem Buvártó). Noch augenfälliger tritt dies im Falle der Karpfen der Fischwirtschaft zutage, wenn sie Futter gestreut bekommen. In den Fischteichen (Szegeder Fehértó, Buvártó) lebt eine beträchtliche Zooplankton- und Benthos-Fauna, und dennoch ist der Darmkanal der Fische in den meisten Fällen mit künstlicher Nahrung gefüllt. Diese grossen Mengen Futters werden von den Karpfen „gewählt“. Die im Plankton bzw. im Benthos lebenden Arten fehlen im Verdauungstrakt der in mit Futter versehenen Teichen lebenden Karpfen entweder vollkommen, oder sie sind in unbedeutender Menge, d. h. zufällig zugegen. *Im Falle einer Futterversorgung der Teiche also verzehren die Karpfen — unabhängig davon, was im Wasser, als Biotop lebt — das eingetragene Futter.*

Im Zusammenhang hiermit drängt sich die Frage auf, ob die im Interesse einer Förderung der Vermehrung der Wasserorganismen (Algen und Zooplankton) vorgenommene organische

Düngung nötig ist, denn die im Anschluss an die Futtereinfuhr angereicherten organischen Substanzen (Phyto- und Zooplankton) bleiben ungenutzt.

Im Darminhalt der untersuchten Fische kamen oft in beträchtlichen Mengen verschiedene Eier (*Rotatoria*, *Copepoda*, *Plumatella*) sowie freilebende Fadenwürmer vor. Sowohl die Eier als auch die Fadenwürmer passieren den Darmtrakt unversehrt (sie sind auch vor der Rektalöffnung intakt). Die Eihüllen bzw. die derbe Cutikula der Fadenwürmer trotzen dem Einfluss der Verdauungssäfte. Es fragt sich, ob diese Eier — aus dem Darm der Fische ins Freie gelangt — einer Weiterentwicklung fähig sind. Wenn ja, so können die Karpfen in der Verbreitung der verschiedenen Arten eine wesentliche Rolle innehaben.

In mehreren Darminhalten kamen auch Arten vor, die sonst auch trotz sorgfältigster hydrofaunistischer Sammlungen nicht eingeholt werden konnten. Den Buvártó haben wir anhand allwöchentlicher Sammlungen Jahre hindurch studiert, dass aber die *Ilyocryptus sordidus*, *Cypria ophthalmica* sowie *Plumatella fungosa* Mitglieder der Wasserfauna dieses Sees sind, davon haben wir uns erst aufgrund der Darminhaltuntersuchungen überzeugen können.

## ADATOK AZ EPEHÓLYAG FALÁBAN LEVŐ DÚCOKRÓL ÉS IDEGSEJTEKRŐL

Írta: TÁNCZOS JÓZSEF

### Bevezetés

Az epehólyag beidegzését vizsgáló szerzők adatai a szerv falában lévő dúcokról és idegsejtekről eltérőek. Az ilyen irányú tanulmányok szerzőinek többsége csak egy kisebb rendszertani kategóriába tartozó, vagy csak egyetlen egy állatfaj epehólyagjának a beidegzési viszonyait ismertetik.

MANZ, LEE, GERLACH és POPOFF [4] már írtak az epehólyag idegfonadékaiban lévő idegsejtek előfordulásáról. Munkáikban azonban egyik szerző sem tesz említést az itt elhelyezkedő idegsejtek csoportosulásából álló vegetatív dúcokról. DOGIEL [1] az általa megvizsgált emlőállatok epehólyagjából leírja a vegetatív dúcokat, a dúcokat alkotó sejtek nyúlványait, valamint, hogy egy-sejt milyen és hány nyúlvánnyal rendelkezik. A nyúlványok számát DOGIEL szerint a sejtnek a dúcban elfoglalt helye határozza meg. A dúc központi részében elhelyezkedő idegsejtek soknyúlványúak, míg a széli részekben lévők két-, illetve egynyúlványúak. Az idegsejteknek két típusát különítette el, melyeket DOGIEL I., illetve DOGIEL II. névvel illet az irodalom.

DOGIEL és MÜLLER [2] szerint az I-es típusú sejtek motorikus neuronok, míg a kisebb számban előforduló II-es típusú sejtek érző funkciót töltenek be. A nyúlványokon túlmenően DOGIEL különbséget tesz a sejtek plasmafestődését illetően is. Azt tapasztalta, hogy az I-es típusú sejtek plasmája intenzívebben köti meg a metylen-kéket, mint a II-es típusú sejté. Újabban több olyan vélemény alakult ki a DOGIEL sejtípusokat illetően, mint ahogy ez TEMESRÉKÁSI [8] munkájának irodalmi áttekintéséből kiderült, hogy a bélcsatorna idegsejtjeit általában az ezüsttel tanúsított affinitás alapján lehet csoportosítani, illetve elkülöníteni. A *Dogiel II-es* sejt az ezüsttel sokkal intenzívebben impregnálódik, mint a *Dogiel I-es* sejt.

GREVING [3] *Schultze*-féle módszerrel dolgozott. Dolgozatában hivatkozik DOGIEL adataira és ő maga is ismerteti az epehólyag falában levő fonadékokat, de dúcsejtekről nem tesz említést.

HARTING munkája [4] figyelemre méltó, illetve olyan, amely a további vizsgálatok számára alapul szolgálhat. HARTING a *Bielschowsky-Gros*-féle ezüst impregnációs módszert alkalmazta. Munkájában ismerteti a kutya epehólyag idegállományának a finomabb szerkezetét. A finomabb struktúrák megítélésében a kontinuitás elvét vallja, illetőleg a STÓHR-féle *terminal reticulum* létezése mellett foglalt állást. Az előforduló idegsejtek hosszan megnyúltak, soknyúlványúak, s láncszerűen helyezkednek el. Többségük *Dogiel I-es* típusú, ritkán előfordul a *Dogiel II-es* forma.

Mint az irodalmi adatokból látható nincs egységes állásfoglalás az epehólyag idegsejtjeinek típusára, dúc-és fonadékkalkotására vonatkozóan. A fonadékkalkotással különben is kevés szerző foglalkozott, talán a legtöbbet HARTING [4] a kutya epehólyagjának vizsgálata alapján.

A fent említett szerkezeti kérdések régóta foglalkoztatnak, mivel az epehólyagon végzett összehasonlító vizsgálataim során [6, 7] magam is sok különbséget találtam a különböző rendszertani kategóriába tartozó állatok epehólyagjának idegellátásában.

### Anyag és módszer

Vizsgálataimhoz a következő gerinces állatokból használtam fel az epehólyagot: tőponty (*Cyprinus carpio*), kecskebéka (*Rana esculenta*), vízi sikló (*Natrix natrix*), házi kacsa (*Anas platyrhynchos* f. *domestica*), házi disznó (*Sus scrofa domestica*) és szarvasmarha (*Bos taurus*). A szükséges anyag egyik részét a Szegedi Vágóhídról és a Szegedi Halértékesítő Vállalattól szereztem be, a másik részének a begyűjtését magam végeztem, ugyanis sok epehólyagot boncoltam ki a Szegedi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszékén megtartott állatszervezetani és állat-életteni gyakorlatokon boncolt állatokból.

Az epehólyagot az általános szövettani vizsgálatokhoz Bouin- és Zenker-féle oldatokkal rögzítettem. Az epehólyag szövettani rétegeinek és szövetelemeinek a feltűntetésére tájékozódás céljából a haematein-eosin és a Van Gieson-féle festési eljárást alkalmaztam.

Idegsvöetvettani vizsgálatok céljára az anyagot AFA előrögzítés után 20%-os neutralis formalinba rögzítettem. A rögzítő folyadékban legalább három hónapig tartottam a vizsgálandó anyagokat, majd fagyasztó mikrotommal 20—30  $\mu$ -os metszeteket készítettem. A metszeteket Bielschowsky—Gros, Bielschowsky—Ábrahám, Bielschowsky—Cauna és Jabonero módszerével impregnáltam, alkoholsorozatban víztelenítettem és kanadabalzsammal állandósítottam.

A módszerekkel kapcsolatban észrevételeim a következők. Az impregnáció sikere függ a fixáló erősségétől. Azt tapasztaltam, hogy emelkedő koncentrációjú rögzítő folyadék alkalmazásával az idegelemek jobban impregnálódnak. Az AFA előrögzítő után az anyagot az ezüstnitrát oldatban rövid ideig kell tartani (4—5 perc). A koncentráltabb formalin hatására az idegelemek szerkezete kevésbé változik meg, mint híg rögzítő hatására. Egyes darabok impregnálására legmegfelelőbb a Bielschowsky—Ábrahám methodus. Különösen az idegrendszer végkészülékeinek a kimutatására igen alkalmas e módszer. Tömeges metszetek készítésére a Jabonero által közölt eljárást kis módosítással tudtam a legjobban az epehólyag beidegzési viszonyainak kimutatására felhasználni. A Jabonero módszer az idegrostok és az idegdúcok sejtjeinek impregnálására a legalkalmasabb.

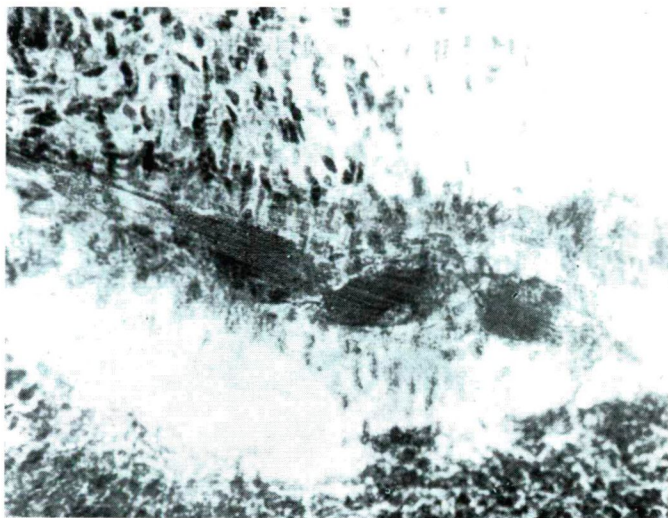
A fent közölt módszerekkel több száz mikroszkópi metszetet készítettem el s a következőkben ezek alapján ismertetem az epehólyag falában levő idegrostfonadékokat az azokban előforduló idegsejteket és dúcokat.

### Vizsgálati eredmények

A megvizsgált állatok epehólyagjának falában általában találtam idegfonadékokat és idegsejteket. Az idegfonadékok vagy a *tunica muscularis*-ban vagy a *tunica submucosa*-ban vagy mindkét rétegben megjelent. A sejtek alakja, nagysága és elrendeződése a következő volt.

A tőponty (*Cyprinus carpio*) epehólyagjának fonadékrendszere laza elrendeződésű. Az idegrostkötegek szabálytalan alakú szögletes tereket zárnak közre. Az idegsejtek a vékony idegrostkötegek mellett helyezkednek el a *tunica serosa*-ban, a

*tunica muscularis*-ban és a *tunica submucosa*-ban. Az idegsejtek dúcokat nem alkotnak, kisebb csoportokat képeznek. Számuk három, négy, esetleg öt, orsószerűen megnyúlt alakúak, 40–60  $\mu$ -nagyságúak. Nyúlványaikat tekintve bipolaris-ak, ritkán multipolaris-ak. A nyúlványok a bipolaris sejtek esetében a sejt két elkeskenyedő részéből lépnek ki. Az egyik nyúlvány rendszeren keskeny alappal, míg az ellenkező oldali széles alappal lép ki a sejtéből. A széles alappal kilépő idegrost neurofibrillái mindig fellazulnak, kiszélesednek, az idegrostkötegbe belépve viszont összeszedődnek (1. ábra).



1. ábra. *Cyprinus carpio*: epehólyag beidegzés. Idegsejtek a tunica serosa-ban

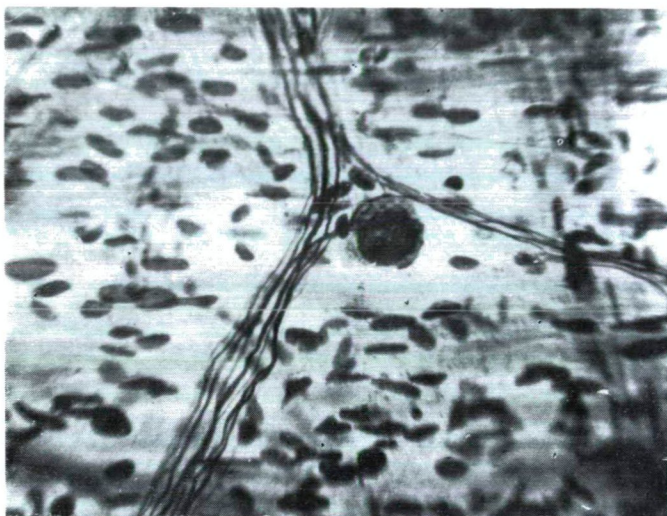
A kecskebéka (*Rana esculenta*) epehólyagjának falában a vékony laza idegrostkötegek lefutásában csak egy-két idegsejtet sikerült megfigyelni. Az idegrostkötegek, melyek a *tunica serosa*-ban helyezkednek el, lefutásukban nem zárnak közre tereket, lefutásuk mindig faalakúan elágazó. Mind kisebb és kisebb ágakra esnek szét, s végül magános az idegrostköteghez tartozó egyes rostokra különülnek. Az idegsejtek általában magánosak. Ritkán két, esetleg három idegsejt kisebb csoportot alkotott. A sejtek kétfélék, kisebbek és nagyobbak. A kisebb sejtek 20–30  $\mu$ -nagyságúak, a magja centralis helyzetű. Ezek a sejtek általában egynyúlványúak. A nagyobb sejtek 40–60  $\mu$ -nagyságúak a magja ezüsttel erősebben impregnálódik, a plasma ellenben kevésbé, vagy alig észrevehetően. A plasmának a neurofibrillás szerkezete éppen ezért igen jól megfigyelhető (2. ábra).

A hullók osztályába tartozó vízi sikló (*Natrix natrix*) epehólyagjának beidegzésében az idegrost kötegek elrendeződése és elhelyezkedése igen változatos volt. Az idegrostkötegen belül elhelyezkedő rostok egymáshoz szorosan illeszkednek. Az egész fonadékrendszerre jellemző, a tömörség, az idegsejtek helyenként kisebb csoportokat alkottak, de általában az idegrostkötegek lefutásában csak egy-két sejt mutatkozott. A sejtek 30–50  $\mu$  nagyságúak és rendszerint multipolaris-ak (3. ábra). Kifejezett jól körülhatárolható idegsejtcsoportokat, illetve dúcokat nem tudtam megfigyelni.

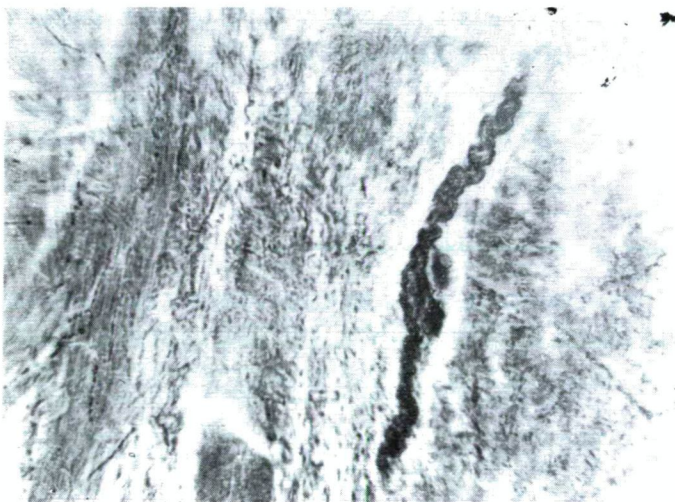


A halak, kétélűek és hüllők osztályaiban vizsgált állatok epehólyagjainak falában az idegsejtek laza elrendeződést mutattak, nem tömörültek dúcokba.

A madarak osztályából a házi kacsát (*Anas platyrhynchos* f. *domestica*) epehólyagjának beidegzési viszonyait vizsgáltam. Az epehólyag falában az idegrost-



2. ábra: *Rana esculenta*: epehólyag beidegzés, Magános idegsejt

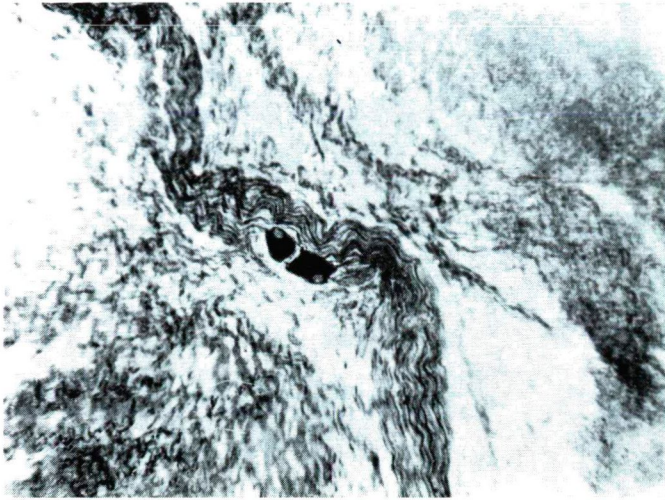


3. ábra: *Natrix natrix*: epehólyag beidegzés. Multipolaris idegsejtek az idegrostköteg mellett

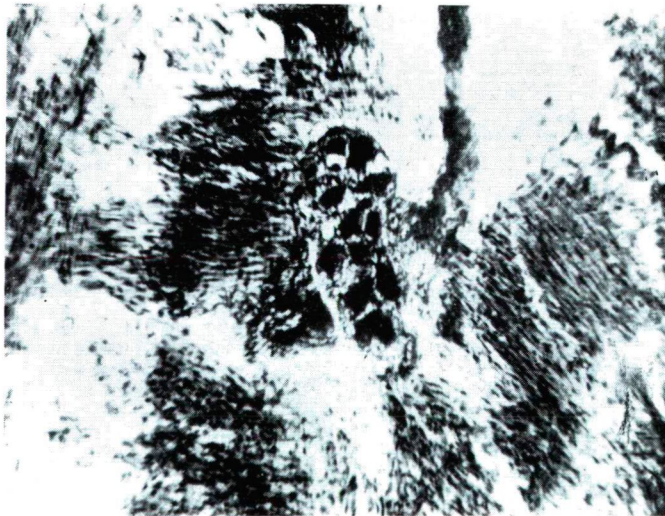
kötegek igen vastagok, de laza szerkezetűek és hullámos lefutásúak. A kötegekben lévő rostok lazán helyezkednek el egymás mellett. Az idegrostkötegeket alkotó rostok között magános idegsejtek láthatók, néha páros idegsejt alkot egy kis válto-



zatosságot az idegrostkötegek lefutásában (4. ábra). Az idegsejtek igen jól impregnálódnak. A mag aránylag világos marad, s ezáltal jól megfigyelhető. Nyúlványait tekintve a sejtek minden esetben multipolaris-ak. Kisebb sejtcsoportok a *tu-*



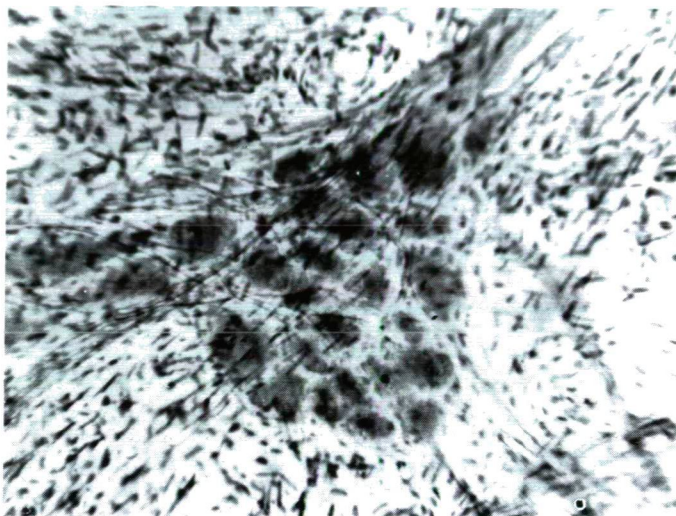
4. ábra: *Anas platyrhynchos f. domestica*: epehólyag beidegzés. Multipolaris idegsejtek az idegrostkötegek lefutásában



5. ábra: *Anas platyrhynchos f. domestica*: epehólyag beidegzés. Dúc a tunica muscularis-ban

*nica submucosa*-ban, míg a kifejezett dúcok a *tunica muscularis*-ban figyelhetők meg (5. ábra). A kisebb sejtcsoportokat alkotó sejtek uni- és multipolaris-ak. A dúcokban lévő idegsejtek kivétel nélkül multipolaris-ak és a *Dogiel I*-es típust képviselik. A rövid nyúlványok gazdagon elágaznak és a dúcban vagy e körül végződnek.

A házi disznó (*Sus scrofa domestica*) epehólyagjára a gazdagon elágazó idegrostkötegrendszer a jellemző. Az ezekből kilépő idegrostok e rendszert még gazdagabbá, teljesebbé teszik. A nagyobb idegrostkötegek lefutásában sejteket ritkán



6. ábra: *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. Dúc a tunicia muscularis-ban



7. ábra: *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Részlet a tunica submucosa-ból

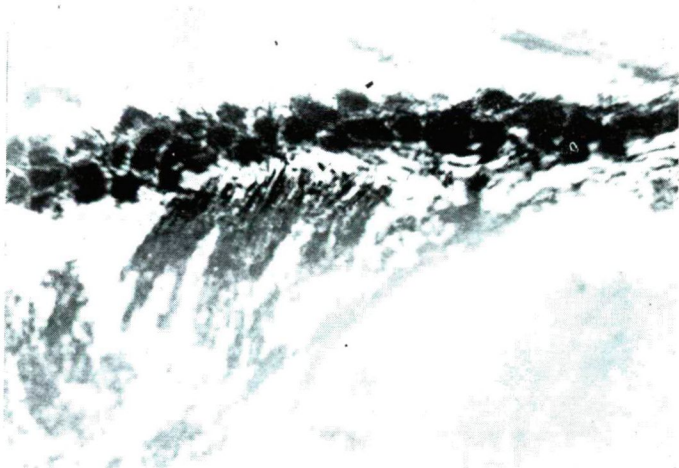
látni, ellenben a kisebb rostkötegek lefutásában igen. A sejtek tehát előfordulnak külön is, de zömmel dúcokba csoportosulnak. A dúcok a *tunica muscularis*-ban és a *tunica submucosa*-ban figyelhetők meg. Alakjuk igen változatos, szabálytalan vagy szögletes formákat mutatta (6. ábra). A dúcokat alkotó sejtek nyúlványait



tekintve multipolarisak 50—80  $\mu$  nagyságúak. A különálló idegsejtek *Dogiel II*-es típusúak, míg a dúcokat alkotó sejtek *Dogiel I*-ek.

A szarvasmarha (*Bos taurus*) epehólyag falában levő idegrostkötegek lefutása, felépítése hasonló képet mutat mint a házi disznó esetében. Kisebb idegsejtcsoportok főleg a tunica submucosában figyelhetők meg (7. ábra). A dúcok megnyúltak, szalagszerűek. A sejtek a lazán elrendeződött idegrostok között helyezkednek el és multipolarisak. A *Dogiel I*-es és *Dogiel II*-es típusú sejtek egyaránt megfigyelhetők a dúcban. A dúcsejtek száma igen sok (60—70) mindig szorosan egymás mellett helyezkednek el (8. ábra).

A madarak és emlősök osztályaiban vizsgált állatok epehólyagjainak falában a különálló sejtek és a két-három sejtből álló sejtcsoportok mellett az idegsejtek többsége jól körülhatárolt dúcokban helyezkednek el.



8. ábra: *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Szalagszerűen megnyúlt dúc

### Összefoglalás

Az epehólyag falában elhelyezkedő dúcokról és idegsejtekről, amelyeket a *Bielschowsky-Ábrahám* és a *Jabonero*-féle impregnálási eljárással sikerült kimutatni a következők állapíthatók meg:

1. Két fonadékrendszer figyelhető meg. Az egyik a *tunica muscularis*-ban, a másik pedig a *tunica submucosa*-ban. Lefutásukban idegsejtek, idegsejt csoportok és dúcok vannak beiktatva.

2. A különálló idegsejtek, főleg a *tunica serosa*-ban és a *tunica submucosa*-ban figyelhetők meg. Előbbiek multipolarisak, míg utóbbiak unipolarisak.

3. A csoportos idegsejtek (dúcok) alakjukat tekintve változatosak. Szabálytalan-, kör alakú és szalagszerűen rendezettek. Többségükben a *tunica muscularis*-ban fordulnak elő.

4. Az idegsejtek száma a kisebb dúcokban 6—8, míg a nagyobbak 30—60 sejtől állnak. A dúcokban lévő sejtek nyúlványaikat tekintve többségükben multipolarisak, de előfordulnak uni- és bipolaris formák is.

5. Az idegsejtek orsó, vagy csillag alakúak. A kisebb sejtek 20—30  $\mu$ , a nagyobbak 60—80  $\mu$ -nagyságúak.

6. Az idegsejtek plasmatiszus kapcsolata az idegrostok hálózatos elrendeződése, anasztomozisa, mint azt HARTING [4] közölte, nem fordul elő az epehólyag falában.

7. Az idegfonadékok, az idegsejtek és dúcok elhelyezkedését, megjelenését vizsgálva az epehólyag falában megállapítható, hogy az alacsonyabbrendű gerincesek (halak, kétéltűek) idegelemei lazább elrendeződésűek, míg felfelé haladva (hüllők, madarak, emlősök) mind differenciáltabbak.

#### IRODALOM

- [1] DOGIEL, A. S.: Zwei Arten synaptischer Nervenzellen. Anat. Anz. 11, 1896, 679—685.
- [2] DOGIEL, A. S., MÜLLER, E.: Zur Frage über die Ganglien die Darmgeflechte bei den Säugetieren. Anat. Anz. 10, 1895, 517—524.
- [3] GREVING, H.: Die Innervation der Leber. In Handbuch der Neurologie. 1924, 1—24.
- [4] HARTING, K.: Über die feinere Innervation der extrahepatischen Gallenwege. I. Über die mikroskopische Innervation der Gallenblase. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat. 12, 1931, 518—542.
- [5] POPOFF, M.: Die Nerven der Gallenblase. Zeitschr. f. Anat. u. Physiol. 1, 1872, 153—159.
- [6] TÁNCZOS J.: Adatok a sertés epehólyag beidegzésének ismeretéhez. A Szegei Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1964, 151—158.
- [7] TÁNCZOS J.: Összehasonlító bonctani és szövettani vizsgálatok az epehólyagon, különös tekintettel az idegellátásra. Doktori értekezés, 1968, 1—45.
- [8] TEMESRÉKÁSI, D.: Die Synaptologie der Dünndarmgeflechte. Acta Morph. Acad. Sci. Hung. 5, 1955, 53—69.

#### ДАННЫЕ О ГАНГЛИЯХ И НЕРВНЫХ КЛЕТКАХ В СТЕНАХ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ

Й. Танцос

О ганглиях и нервных клетках, расположенных в стене жёлчного пузыря, которые удалось установить способом импрегнации *Bielschowsky-Abraham* и *Jaboneno* можно определить следующее:

1. Можно наблюдать две системы сплетения. Одна в *tunica muscularis* а другая в *tunica submucosa*. В их пробеге находятся нервные клетки, группы нервных клеток и ганглии.
2. Отдельные нервные клетки наблюдаются главным образом в оболочках шероз и в оболочках подслизистого слоя. Первые мультиполярные, а последние униполярные.
3. Групповые нервные клетки (ганглии) по форме очень разнообразны. Они неправильно-кольцеобразно-ленточно систематизированы. В большинстве они находятся в оболочках мышц.
4. Количество нервных клеток в маленьких ганглиях 6—8 а большие состоят из 30—60 клеток. Большинство клеток в ганглиях по своим отросткам мультиполярные, но имеются и уни- и биполярные формы.
5. Нервные клетки имеют веретенообразную и звёздчатую форму. Меньшие клетки 20—30  $\mu$ , а большие 60—80  $\mu$ .
6. Плазматическая связь нервных клеток, соустье и сетчатая систематизация неврофибрилл, как на это указал Harting [3], не наблюдается в стене жёлчного пузыря.
7. Наблюдая расположение, появление нервных сплетений, нервных клеток и ганглиев в стене жёлчного пузыря можно определить, что у низших позвоночных (рыбы, земноводные животные) нервные элементы имеют более рыхлую систему, а по направлению к высшим (рептилии, птицы, млекопитающие) всё более дифференцированные.

# BEITRAG ZU DEN GANGLIEN UND NERVENZELLEN IN DER WAND DER GALLENBLASE

Von

J. Tánzos

Von den in der Wand der Gallenblase befindlichen Ganglien und Nervenzellen, die mit dem *Bielschowsky-Abrahám'* schen und *Jabonero'* schen Imprägnationsverfahren nachgewiesen werden konnten, ist folgendes festzustellen:

1. Es sind zwei Geflechtsysteme zu beobachten, deren eines in der *Tunica muscularis* und das andere in der *Tunica submucosa* Platz nimmt. In ihrem Verlauf sind Nervenzellen, Nervenzellengruppen und Ganglien eingeschaltet.

2. Die alleinstehenden Nervenzellen sind vorwiegend in der *Tunica serosa* und in der *Tunica submucosa* zu beobachten; die ersteren sind multipolar und die letzteren unipolar.

3. Die gruppenweisen Nervenzellen (Ganglien) sind morphologisch verschieden, sie sind unregelmässig, kreisförmig und bandartig angeordnet. Zur Mehrzahl kommen sie in der *Tunica muscularis* zur Beobachtung.

4. Die Zahl der Nervenzellen beträgt in den kleineren Ganglien 6—8 und in den grösseren 30—60. Die meisten der in den Ganglien befindlichen Zellen sind multipolare Gebilde, aber auch uni- und bipolare Formen kommen vor.

5. Die Nervenzellen haben Spindel- oder Sternform. Die kleineren Zellen besitzen eine Grösse von 20—30 $\mu$  und die grösseren von 60—80 $\mu$ .

6. Eine plasmatische Verbindung der Nervenzellen, eine netzförmige Anordnung der Nervenfasern oder Anastomosen, wie von HARTING [3] mitgeteilt wurde, kommen in der Gallenblasenwand nicht vor.

7. Untersuchung der Anordnung und des Erscheinens der Nervengeflechte, Nervenzellen und Ganglien in der Wand der Gallenblase ergab, dass bei den niederen Wirbeltieren (Fische, Amphibien) die Nervenlemente lockerer angeordnet sind, während sie aufwärts (Reptilien, Vögel, Säugetiere) immer differenzierter werden.



## GAZDASÁGFÖLDRAJZI JELLEGZETESSÉGEK CSONGRÁD MEGYE ZÖLDSÉGTERMESZTÉSÉBEN

Írta: MOHOLI KÁROLY

### Bevezetés

A zöldségfélék iránti kereslet országos viszonylatban fellendülőben van. Napjaink táplálkozástudománya a zöldség-és gyümölcsfélék fokozott fogyasztását javasolja. A kedvező étrendi hatás, a sokféle vitamin<sup>1</sup> tartalom, az ásványi sók az egészségesebb táplálkozást biztosítják. Az utóbbi évtizedekben a zöldségfogyasztás kétségtelenül növekedett, de aránya az összes élelmiszerfogyasztásban erősen ingadozó. Legtöbbször a mezőgazdasági termelés évi eredményének függvénye.

A zöldség- és gyümölcsfogyasztás még ma is döntő mennyiségben a nyári időszakra esik. Ezzel szemben a téli és koratavaszi hónapokban határozottan kevés, sőt december—április között a C-vitaminszükséglet kielégíthetetlen. Ismeretes, hogy a zöldségfélék legértékesebb része a C-vitamin a szervezetben nem halmozódik fel, ezért a tartós fogyasztást kell biztosítani. Az idényjelleg a tervgazdálkodásunk folyamán sokat módosult és a mai fogyasztásban, főleg a városi lakosság körében egyre nagyobb szerepet töltenek be a tartósított, félkész és konyhakész zöldségfélék. Az országos élelmiszerfogyasztásban 1960—1968 közötti években a zöldségfélék aránya elérte a 7,1 %-ot, míg megyei viszonylagban körülbelül 8,2 % volt.

A zöldségtermesztés területi elhelyezkedésében a természeti és társadalmi tényezők egyaránt fontos szerepet töltenek be. A korábbi évtizedekben kialakult ún. városellátó övezetek (30—40 km-es körzetben) jelentőségé folyamatosan csökken. Ez a változás elsősorban a munkaerőlehetőséggel kapcsolatos. Az ipari övezetek magasabb munkabér viszonyai fokozottan elszívó hatást gyakorolnak a mezőgazdaságra és az aránylag több kézimunkát igénylő ágakat háttérbe szorítják. Ezzel szemben az ipari gócoktól távol fekvő jelentős mezőgazdasági munkaerővel rendelkező területek zöldségtermesztőkké válnak [1]. A folyamatos átalakulás országos viszonylatban jelentkezik és ennek megfelelően a zöldségtermesztés mindinkább a jellegzetes mezőgazdasági profilú területekre koncentrálódik.

Említett változás Csongrád megyében csaknem valamennyi zöldségtermesztési ágban, még a jellegzetes paprika- és vöröshagymatermesztésben is kimutatható. A Szeged környéki feketeföldekről a fűszerpaprika egyre nagyobb arányokban került át a barna homoktalajokra és így területileg lényeges eltolódás tapasztalható. Az ugyancsak hagyományos vöröshagymatermesztés Makó környékéről Békés megye Ny-i részeire nyomul át. Még határozottabb átalakulás játszódik le a Tiszavölgye közvetlen környékén. Így az egykor Szentes környékén kialakult magas színvonalú zöldség termesztés a város ipari fejlődésével párhuzamosan D-re terjed és Szegvár, Mindszent válik a súlyponti területté. Csaknem valamennyi zöldségféle vonatkozásában jellemző, hogy a Szegedi járás ipari centrumoktól távol fekvő homoki községeiben a vetésterület fokozatosan emelkedik.

### A zöldségtermesztés körzetei

Csongrád megye természeti viszonyai és társadalmi feltételei a zöldségtermesztés számára kedvező feltételeket nyújtanak. A változatos talajviszonyok, az éghajlati sajátosságok, különösen a gyors tavaszi felmelegedés, a magas napfénytartalom, a tartós meleg nyár a legigényesebb zöld-



ségfélék termesztését teszik lehetővé. A különböző talajokon széles körű szakosításra nyílik lehetőség. A területi specializációval pedig lényegesen javíthatók a termesztési feltételek és egy-egy ág vonatkozásában kitűnő eredmények érhetők el. A továbbfejlesztést jelentős mértékben elősegítik a hagyományos termőtájakon évtizedes gyakorlattal rendelkező szakmunkások, kik mellett egyre több fiatal is bekapcsolódhat a magasabb színvonalú munkába. Előnyösen hat a zöldségfélék iránt növekvő piaci igény is.

A termőtájak kiszélesítése, a nagyüzemi módszerek gyakorlati alkalmazása fokozottan szükségessé teszi a gépek használatát, de a termelés néhány mozzanatában elért figyelemre méltó eredmények mellett a teljes gépésítés terén még lemaradás van.

A szántóföldi zöldségtermesztés erős fellendülése a felszabadulás után következett be. Szoros kapcsolatban áll az életszínvonal általános emelkedésével a sokoldalúbb táplálkozás elterjedésével. Az 1931—1940-es évek átlagában országos viszonylatban a szántók 1 %-án termesztettek zöldségféléket. 1951—1960 között 2,1 %-ra, a termelőszövetkezetek megerősödésével a II. ötéves terv idején már 2,3 %-ra emelkedett a zöldségfélék vetésterülete. A jellegzetes termőtájak mint a Duna—Tisza-közn, Csongrád megyében a szántók 5 %-át, kisebb közigazgatási egységben mint pl. a gödöllői-járásban 15 %-át haladja meg.

Megyei viszonylatban a fejlődés üteme nem volt egyenletes. A kötelező vetéstervek megvalósítása csak néhány zöldségféle (paprika, hagyma) termesztését segítette elő. A nagyüzemi módszerek kidolgozását megelőző kollektivizálás meg éppen a makói járás területén hátráltatta a hagymatermesztés fellendülését. A gabonafélék nagyarányú vetésterülete sem kedvezett a zöldségtermesztésnek. Az egyenletes tervszerű fejlődés 1958 után kezdődött. A tömeges kollektivizálás megvalósításával csak néhány növény esetében keletkezett átmeneti visszaesés, melyet rövidesen nagyarányú fellendülés követett. A vetésterület kiszélesítését és az újabb zöldségfélék termesztését elősegítette az öntözés feltételeinek megjavítása is.

A termőterület növekedését kisebb arányú szerkezeti változások követték. Korábbi jelentőséghez mérten továbbra is az első helyen maradt a hagyományos fűszerpaprika- és vöröshagymatermesztés, de aránya az összes zöldségfélék vonatkozásában csökkent. Jelentősen emelkedett a paradicsom, zöldborsó, karfiol, kalarabé, saláta vetésterülete.

A hagyományos termőtájak mellett nagyobb mértékben bekapcsolódtak a zöldségtermesztésbe a homok területek községei és különösen nagymértékben terjedt el az öntözéses kultúra a Tiszavölgye környékén, főként Szentes—Szegvár—Mindszent körzetében. Kiszélesedett a vetésterület a makói járás északkeleti községeiben is. A homokterületek zöldségtermesztésének fejlesztése során gondot fordítottak arra is, hogy a Szatymaz környéki jellegzetes őszibaracktermesztő községekbe a paradicsom vetésterületét csak mérsékelten növeljék, mert az azonos idejű növényápolás és betakarítás munkatorlódásokra vezetne (1. táblázat).

1. táblázat

A zöldségfélék vetésterületének (kh) változása

1931—1940	1961	1962	1963	1964	1965	1967
13 895	22 874	25 896	27 633	28 413	26 962	25 430

A különböző zöldségtermesztő területek egy-egy, vagy néhány növény termesztésére specializálódtak. A *fűszerpaprika* és *káposztafélék* termesztése Szeged környékére, a *vöröshagyma* Makóra és a makói járásra, a *zöldpaprika* a Szentes—Mindszent, a *zöldborsó* Szentes és Szeged körül, a *paradicsom*, *dinnye* és *uborka* a szegedi járás homokvidékére összpontosult.

Legnagyobb kiterjedésű a Szegedi járás zöldségtermesztése (12 650 kh). A kötött talajokon több helyen a Tiszából, Marosból nyert öntözővizet használják fel, de a Duna—Tisza köze homokterülete déli részén főként öntözés nélküli kultúrák terjedtek el. A körzet Szeged lakosságát, a konzervgyárat és a paprikafeldolgozót látja el nyersanyaggal. A csipősségmentes fűszerpaprikatermesztés a kötött és laza talajokon egyaránt elterjedt és Szeged, Röske, Gyálarét, Újszentiván, Kiskun-

dorozsma, Zákányszék, Mórahalom, Ruzsa, Bordány, valamint Forráskút a legjelentősebb termőfaja. A paradicsom és uborka termesztése nagyrésztben, a dinnyéé csaknem teljesen a homokon folyik. Ugyanitt egyre jobban nő a káposzta és zöldborsó vetésterülete is. Sajátos zöldségtermesztő körzet bontakozik ki Forráskút, Zsombó, Üllés, Bordány és Zákányszék területén ahol a fűszerpaprika, paradicsom, dinnye, zöldpaprika és egyéb zöldségfélék egyaránt fontosak.

Külön érdemel említést a Szeged környékén egyre jelentősebb arányú melegházi és melegági primörtermelés, amely az országos ellátás mellett az exportban is mind nagyobb szerepet tölt be.

Makó és a Makói járás zöldségtermesztő területének (8700 kh) több mint a felét a vöröshagyma foglalja el. A jól elhatárolt zárt körzet a várost övező 16 községből áll. Innen kerül ki az országos termelés több mint a fele. Ez a terület szolgáltatja az exporthagymát. Ugyanitt gyökérfélék közül főként a petrezselymet és a zellert termesztik. Újabban a hagymatermőterület átnyúlt a Szegedi járás öntéstalajú községeire is.

A Szentesi járásban (5282 kh) a Tisza, Kurca, Körös vize, valamint a bővízü artézi kutak jelentős öntözéses zöldségtermesztést tesznek lehetővé. Főként Szentés, Szegvár, Mindszent, Derekegyháza, Magyartés, Csanytelek, Bokros termesztése jelentős. A termőtáj elsősorban zöldpaprikájáról ismert, amely szép színe és formája következtében exportcélokra kiválóan alkalmas. Nagyobb mennyiségben vetnek zöldborsót is, a járás homokterületein pedig dinnyét. Kár, hogy a zöldpaprikát még a hagyományos kisüzemi módszerekkel termesztik, ezért az országos ellátásban való aránya csekély. Újabban a nagyüzemi zöldségtermesztésben Mindszent tűnik ki, ahol a melegházi kultúrák terén is szép eredményeket érnek el.

Csongrád megye zöldségtermesztésében betöltött szerepét legjobban az országos felvásárlás arányai tükrözik. A II. ötéves terv idején az országos felvásárlás 13—16%-a Csongrád megyéből származott (2. táblázat).

2. táblázat

A megyei felvásárlás országos arányainak változása a II. ötéves terv időszakában [4]

Év	Országos felvásárlás s. vagon	Megyei felvásárlás s. vagon	Cs. megye országos felvásárlás %-ban
1961	51 251	6 857	13,4%
1962	62 598	9 269	14,8%
1963	88 329	13 251	15,0%
1964	75 851	11 288	15,3%
1965	76 095	12 278	16,1%

Az új gazdasági mechanizmus lehetőséget nyújt arra, hogy az önellátásban a háztáji gazdaságok mellett a városok körüli kiskertes parcellák is mind nagyobb szerepet töltsenek be. Ezáltal az üzemi munkaidő csökkenése folyamán felszabaduló munkaerő hasznosan köthető le. A kedvező irányú folyamat kiszélesítése érdekében Szegeden 1969-ben kb. 580 ilyen parcellát juttattak kedvezményes áron elsősorban üzemi dolgozóknak. Hasonló jellegű kezdeményezés bontakozik ki a megye más városaihoz is.

A Csongrád megyei zöldségtermesztés nagy jövő előtt áll. *A fokozott igényű feladatok megoldásához azonban a termelési módszerek fejlesztése mellett a szállítás és értékesítés koordinálására van szükség.* A tapasztalatok szerint a tömegtermesztésű növényeink érési időpontjainak egybeesése erősen befolyásolja a piac felvevő-

képességét, ugyanekkor pedig a feldolgozó telepek kapacitás hiányában nem képesek átvenni a nagyobb mennyiségű árut. Gyakran a szállítóeszközök elégtelensége is nehézséget okoz a termelt áruk értékesítésében. Ezért az említett tényezők következtében egy-egy nagy termést biztosító év visszahúzó hatásként érvényesülhet, ami a vetésterület átmeneti csökkenését vonja maga után.

*A zöldségfélék közül megyei viszonylatban legnagyobb jelentőségűek a fűszerpaprika, zöldpaprika, zöldborsó, paradicsom, dinnye, káposzta, valamint a gyökérfélék.*

### Fűszerpaprika

A fűszerpaprika a megye hagyományos mezőgazdasági terméke. A történelmi adatok szerint az ország déli részén már több mint két és fél évszázada termesztik. Nagyobb arányú elterjedése, a magyar fűszerpaprika nemzetközi piacokon való megjelenése azonban csak az 1880-as évektől kezdődött. A sok kézimunkaerőt igénylő paprikatermesztés főleg a kistermelők között terjedt el. De az alapos szakértelmet kívánó termesztés csak a legjobb minőségű áradmányos talajokon adott magas jövedelmet. Ezért termőtája kis területre koncentrálódott. Bár a magyar fűszerpaprika már a múlt század végén ismertté vált a középeurópai piacokon, mégis az első világháború előtt a nagyobb hagyományokkal rendelkező, olcsóbb, és erősebb színt adó spanyol termék néha még a hazai fogyasztást is veszélyeztette.

Az eredményes paprikatermesztéshez nagymértékben járult hozzá a *Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet* nemesítő munkája és az állami minőségi ellenőrzés. A két világháború közötti időben a termesztés csaknem zökkenőmentesen felfelé ívelt. A gazdasági válság évei sem jelentettek visszafejlődést mert a paprika iránti kereslet továbbra is megmaradt.

A nemzetközi piacokon bekövetkezett túltelítettség a paprikatermesztésre csak a harmincas évek végén hatott. Ekkor nálunk is csökkent a vetésterület, ezért az 1931—1940-es évek átlaga csak 5,205 kh volt. Ebben az időben ide összpontosult az országos vetésterület (8,758 kh) csaknem 60%-a. A háborús évek konjunktúra helyzete ismét megnövelte a paprika iránti keresletet, de a munkaerőhiány, továbbá a kötelező beszolgáltatási rendszer a vetésterület nagyobb mértékű kiszélesítését nem tette lehetővé. Közben azonban lényegesen emelkedett a feldolgozó ipartelepek száma és a nagyobb termelők közvetlen feldolgozással is foglalkoztak.

Tervgazdálkodásunk nagy gondot fordított a fűszerpaprika-termőtáj fenntartására és a lehetőségekhez mérten való kiszélesítésére. Az iparosítás általános fellendülésével azonban Szeged környéki termőtáj további kibővítésére nem nyílt alkalom. A II. ötéves terv idején is csak néhány száz kh-val sikerült a korábbi évek vetésterületét túlszárnyalni, miközben a Szeged környéki termőtájhoz hasonló minőségű területen Békés megye nyugati felében bontakozott ki egy új kisebb kiterjedésű fűszerpaprikakörzet. A mezőkovácsházi és orosházi járásokban 1961—1965 között folyamatosan emelkedett a vetésterület és öt évi átlagban 530 kh-t ért el. A Békésben meglevő nagy számú kézimunkaerő az említett termőtáj kiszélesítését segíti elő. 1966-tól Csongrád megye hagyományos területein is emelkedett a paprika vetésterülete. A Szegedi járás községeiből különösen sokan kötöttek termelési szerződést. A fűszerpaprikatermesztés kisebb mértékű fellendülése tapasztalható még Hódmezővásárhely határában, továbbá a Szentesi járás Tisza-menti községeiben is (3. táblázat).

3. táblázat

A fűszerpaprika termőterület (kh) változása Csongrád és Békés megyében [2]

Megye	1931—1940	1961	1962	1963	1964	1965	1967
Csongrád	5205	5494	5656	5553	6007	5743	7643
Békés	49	383	498	488	641	650	880

A Csongrád megyei fűszerpaprikatermesztés bár mennyiségileg csak kismértékben haladta meg a felszabadulás előtti szintet, minőségileg sokat fejlődött. Ugyanakkor azonban az ország egyéb részei is bekapcsolódtak a termesztésbe, ezért Csongrád megye szerepe országos arányban csökkent. A visszaesés azzal is kapcsolatos, hogy megváltozott a piacok következtében a paprika iránti minőségi követelmények is módosultak. Az új feladatoknak a Kalocsa környéki, valamint a tolnai termőtáj könnyebben felel meg, ezért a vetésterület itt nagyobb arányban emelkedett (4. táblázat).

4. táblázat

A fűszerpaprika termőterület (kh) változása Bács-Kiskun és Tolna megyében [2, 3]

	1931—1940	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Bács-Kiskun	2845	4838	5553	4768	6071	6040	6259
Tolna	462	1035	1090	1069	1093	1080	899

A fűszerpaprika magas hő és napfényigényű. Termesztési feltételeinek legjobban a déli országrész felel meg. A szükséges hő és fény csaknem minden évben elegendő, de a csapadék tenyészidő alatti megoszlása nem mindig kielégítő. A kedvező eredmények eléréséhez szükséges vizet a különböző talajok eltérő mértékben tartálékolják, ezért a termőtáj talajviszonyai erősen befolyásolják a termesztés eredményességét. A szegedi körzetben a legjobb eredményt a lösz anyakőzetén képződött olyan mezőszégi talajokon érik el, ahol a humusz vastagsága 70—90 cm. A magas tápanyagtartalom, vízmegkötőképesség mellett, a paprika még a hosszabb ideig tartó nyári szárazság idején sem szenved nagyobb hiányt. Az alluviális öntésen képződött mezőszégi talaj bár morzsás szerkezetű, kötöttebb, nehezebben művelhető. Mivel a humusz vastagsága az előbbihez hasonló, a tápanyagokban való gazdaság, a jó vízraktározó képesség, a hosszantartó nyári szárazságtól eltekintve állandó jó termést biztosít. A réti agyagtalajok fűszerpaprikatermesztésre való felhasználása nem előnyös. Újabban a termőterület a barna homoktalajokra is kiterjed.

Ahol a humuszszint elég vastag (50—80 cm) és a talaj tápanyagokban gazdag, jó termés nyerhető.

A csapadékviszonyoktól függően a különböző talajokon eltérő értékű időszakos öntözés válhat szükségessé. A szegedi körzetben végzett vizsgálatok megállapították, hogy a löszön képződött talajokon a tenyészidő alatt hullott 200—270 mm csapadék elegendő. Ezzel szemben a homokon 400—450 mm-re van szükség. Ennél fogva a barna homoktalajok öntözése az évek többségében szükségszerű, elmaradása jelentős termés kieséssel jár.

A Csongrád megyei fűszerpaprika minőségi tekintetben elsősorú, a termés-átlagok egyes száraz időjárású évektől eltekintve, mindig 30 q felett vannak. Ennek

megfelelően az évi nyerspaprikahozam is kb. 20 ezer tonna. Megemlítendő azonban, hogy a kézimunkaerőben bekövetkezett hiány hátráltatta az ápolási munkákat és ez a terméseredmények csökkenésében mutatkozott. Ezért a II. ötéves terv időszakának átlaga alig haladta meg a háború előtti éveket. Viszont az 1966. év igen kedvező termést adott (5. táblázat).

5. táblázat

A fűszerpaprika terméseredményeinek változása [2, 3]

Év	Átlagtermés q	Össztermés tonna	Az orsz. term. %-a
1931—1940	32,8	17,086	59,5
1961—1965	31,1	17,792	48,0
1966	44,6	29,226	49,3

Mint a fenti táblázatból kitűnik, *Csongrád megye részvétele az országos termés arányában csökkent*, de ennek ellenére vezető szerepe továbbra is megmaradt. A körzet teljes fűszerpaprikatermését a *Szegedi Paprikafeldolgozó Vállalat* dolgozza fel. Termelvényeinek kb. 6—7%-a kerül megyei felhasználásra, 45—48%-át exportálják, míg a megmaradó rész az országos ellátást szolgálja.

### Vöröshagyma

A vöröshagyma termesztése országos viszonylatban is elterjedt, de a nagyobb arányú árutermelés az ország déli megyéiben összpontosult. Ebben vezető szerepe van a Békés—csanádi löszháton kialakult hagyományos hagymatermesztésnek. 1965-ben ide összpontosult az országos vetésterület 66%-a. A közel azonos természeti adottságok mellett egyre nagyobb jelentőségre emelkedik még Bács-Kiskun megye termesztése is, ahol a vetésterület főként a II. ötéves terv idején csaknem megkétszereződött.

A vöröshagyma magas hő és fényigényű növény. Ezen éghajlati igényének legjobban az ország déli része felel meg. Megjegyzendő azonban, hogy alacsonyabb hőmérséklet és bőséges csapadék mellett is termesztethető. De az ilyen területről származó vöröshagyma minősége nem felel meg az exportkövetelményeknek. A Dél-Alföld kevésbé csapadékos tájain termesztett hagyma tömöttebb rostú, magasabb szárazanyagtartalmú, jobban eltartható, és ez a minőségi különbség mint igen erős exporttényező szerepel. A legjobb termés a nagy tápanyagtartalmú, magas kapilláris vízemelésű talajokon érhető el. E feltételeknek főként a Maros menti hordaléktalajok felelnek meg.

A Békés—csanádi löszháton kialakult erősen koncentrált vöröshagymatermesztés érdekes történelmi hagyományokon alapul. Ismeretes, hogy a hagymát az ország más területén már valószínűleg a honfoglalás idején is termesztették. A nagyobb arányú árutermelés azonban csak a XIX. században, Makón és környékén alakult ki. Korábban a Makó környéki áradmányos talajok egyik legfontosabb növénye a szőlő volt, de a Maros gyakori áradásai nagy kárt okoztak az ültetvényekben. Sok szőlő kipusztult és helyükön először nagy tápanyagigényű ipari növényeket (kender, repce, dohány) majd később zöldségféléket termesztettek. A legnagyobb jövedelmet a vöröshagymával érték el. A termesztés elterjedéséhez a háborús események is hozzájárultak. Különösen nagy kereslet volt a makói hagyma iránt az 1866. évi osztrák—olasz háború után, amikor az olasz hagyma kiszorult az osztrák és porosz piacokról és helyét a magyar áru töltötte be.

A Makó és környékén kialakult hagymatermesztés erősen specializált kisüzemi kertészeti ág volt. A termelők több mint 60%-a 1—3 holdas parcellán dolgozott. Sokan az ún. törzshagymások kizárólag hagymatermesztéssel foglalkoztak. Elterjedt a hagymatermesztés a kisbérlek között is. Ezek termőföldjeiket egy-két évre bérelték és állandóan vándoroltak a határ különböző részeibe. A hagyma iránti kereslet megnövekedése indokolatlanul emelte a földbérleti árakat. Ezért országos viszonylatban is legmagasabb földjáradékot Makó környékén fizettek. A magas földjáradék, az ingadozó piac azonban a termelők állandó létbizonytalanságát jelentették. Ugyanakkor a monopól helyzetben levő kereskedők nagy haszonhoz jutottak.

A felszabadulás után a volt kisbérlek, mint úgazdák folytatták a hagymatermesztést. Később a tervgazdálkodás bevezetésével itt is megalakultak a termelőszövetkezetek és megkezdődött a nagyüzemi termesztés, de a táblákon kisüzemi módszerek használata sok nehézséget okozott és átmeneti visszaeséshez vezetett. Ebben az időben különösen fontos feladat hárult a *Délalföldi Mezőgazdasági Kutatóintézet Növénytermesztési Osztályára*, ahol a nagyüzemi módszerek kidolgozását végezték.

A szocialista szektor eredményes munkájaként *1952-től a hagymatermesztés ismét fellendült*. A II. ötéves terv idején a vetésterület Csongrád megyében 50%-kal, Békésben 60%-kal, míg Bács-Kiskunban ötszörösével haladta meg a háború előtti évek átlagát. 1966-tól a Békésbe való áttolódás erősebbé vált és ennek megfelelően csökkent a megyei vetésterület (6. táblázat).

6. táblázat

A vöröshagyma vetésterületének (kh) változása [2, 3]

	1931—1940	1951—1960	1961—1965	1966	1967
Országos	8762	10 868	16 476	—	—
Csongrád m.	5010	5 415	7 642	7027	6021
Békés m.	1335	1 236	2 550	2860	3020
Bács-Kiskun	338	720	1 529	1750	—

Az országos méretekben emelkedett hagymatermesztéssel arányosan nőtt a Békés—csanádi löszhát jelentősége. A felszabadulás előtti évek átlagában fennálló 60%-os részesedés, az ötvenes években átmenetileg alászállt, de a II. ötéves terv idején már meghaladta a 62%-ot.

A vöröshagyma megyei termesztésében igen erős koncentráció valósult meg. A szerződéses termelés 22 termelőszövetkezetre összpontosult és ebből 4 szövetkezet az összes vetésterület 54,3%-át szolgáltatta (7. táblázat).

7. táblázat

A vöröshagymatermesztés megyei koncentrációja [2]  
1965-ben

A termőterület egysége kh	Termelőszöv. száma	Szerződött ter. kh	Összes ter. %-ban
51—100	4	328	5,3
101—200	11	1618	26,0
201—300	2	533	8,6
301—400	1	360	5,8
700—	4	3379	54,3
	22	6218	100,0

Hasonló magas koncentráció fejlődött ki a fokhagymatermesztés területén is. Az országos fokhagymatermő terület 25%-a 4 makói termelőszövetkezetbe összpontosult. Az erős koncentráció kétségkívül továbbfejleszti a meglévő termesztési hagyományokat és az export minőségi követelményeknek is fokozottabban felel meg. A koncentrált termesztés mellett azonban ősszel munkatorlódás jelentkezik, amit még fokoz az a tény, hogy az említett 4 termelőszövetkezetben összpontosul a megye cukorrépa termesztésének több mint 13%-a. A vöröshagyma iránti kereslet országos viszonylatban továbbra is fennáll, ezért az erős koncentráltságból átmenetileg adódó agrotechnikai feladatok megoldása indokoltá teszi a termőtáj hasonló minőségű, de más profilú területekre való kiszélesítését. Erre a legkedvezőbb adottságok Békés megye D—Ny-i járásaiiban vannak, ahol a munkaerőviszonyok is előnyt jelentenek a termőtáj kiszélesítéséhez.

*A nagyszerű termesztési hagyományokkal és kitűnő talajviszonyokkal rendelkező Békés—csanádi löszháton vannak országos viszonylatban a legmagasabb terméseredmények. 1965-ben innen került le az össztermés 70%-a. A jobb agrotechnikai módszerek alkalmazásával a II. ötéves terv időszakában már jelentős mértékben sikerült túlszárnyalni a háború előtti évek átlagát, és a magas terméshozamok fokozott kiegyenlítettége valósult meg (8. táblázat).*

8. táblázat

A vöröshagyma terméseredményeinek változása [2, 3]

	1931—1940		1961—1965		Orsz. term. %-a	
	Átlag q	Összt. tonna	Átlag q	Összt. tonna	1931—40	1961—65
Csongrád m.	57,7	28 924	71,5	54 146	62,3	56,8
Békés m.	54,8	7 321	60,3	15 129	15,7	15,9
	—	36 245	—	69 275	77,0	72,2

Az országos minősítésben a makói hagyma egyedül álló helyet foglal el. A kereskedelem csak a zárt termőtájban termelt hagymát fogadja el exportminőségűnek. Ez azzal kapcsolatos, hogy a *Maros menti öntéstalajokon termesztett hagyma beltartalma eltarthatóképessége világviszonylatban is vezető helyen áll.* Külkereskedelmi szempontból főként alumíniumszulfid tartalmával tűnik ki. A sűrűbb szövetű, alacsony víztartalmú hagyma kitűnően tűri a szállítást és még néhány °C hidegben (6—8 °C) sem szenved károsodást.

A vöröshagyma árutermelési aránya kedvező. A termés több mint 80%-a minden évben állami felvásárlás útján központi készletbe kerül. Ebből megyei fogyasztás már csak 2—3%-ot igényel. Elég nagy évi ingadozással 20—25%-ban jut exportra, míg a megmaradó rész az országos fogyasztást szolgálja (9. táblázat).

9. táblázat

A vöröshagyma termelési és értékesítési adatainak összevetése [4]  
Me: ezer tonna

	1961	%	1962	%	1963	%	1964	%	1965	%
Összes	33,4	100	56,8	100	67,5	100	55,8	100	57,1	100
Felv.	28,8	86,1	47,5	83,6	62,2	92,3	51,6	92,5	57,1	100
Ebből										
Export	7,9	27,2	17,7	37,2	22,4	34,9	24,9	48,2	11,8	20,7
Megyei f.:	1,2	4,2	1,1	2,4	0,8	1,2	0,9	1,9	9	1,5
Orsz. f.:	19,7	68,3	28,7	60,4	39,0	63,9	25,8	49,9	44,4	77,8



Exportunk elsősorban olyan országokba irányul, ahol a jobb minőség által az olasz és egyiptomi hagymáknál magasabb árak érhetőek el. Fő vásárlóink a Német Szövetségi Köztársaság, Nagy-Britannia, Hollandia, Svédország, Norvégia, Ausztria és Svájc. A szocialista országok az összes export kb. 30%-át veszik igénybe. A Szovjetunióba, a Német Demokratikus Köztársaságba és Csehszlovákiába szállítunk vöröshagymát.

### A zöldpaprika

Csongrád megye zöldségtermesztésében a fűszerpaprika és a vöröshagyma után a legnagyobb szerepet a zöldpaprika tölt be.

A zöldpaprikatermesztés legfontosabb területe a Tisza, Kurca menti öntözhető fekete földeken alakult ki. Korábban határozott központja Szentés volt. A város ipari fejlődésével csökkent a mezőgazdasági munkaerő, ezért a termőterület fokozatosan dél felé nyúlik és Mindszent, Szeged mind nagyobb vetés területtel kapcsolódik a zöldpaprikatermesztésbe. Jelentősebb termesztés folyik még a Maros mentén (Szőreg, Deszk, Makó környéke), továbbá Szegeden.

A zöldpaprika iránti országos kereslet a II. ötéves terv idején erősen növelte a vetésterületet. A felfelé ívelő termelést azonban a két évben is bekövetkezett értékesítési nehézségek mérsékeltek (10. táblázat).

10. táblázat

A zöldpaprika vetésterülete (kh) 1961—1967 között [2]

1961	1962	1963	1964	1965	1967
911	1586	1883	1442	1292	2264

Csongrád megye zöldpaprikatermesztése országos viszonylatban a második helyen áll. Csak Pest megye előzi meg, majd utána Szolnok következik, de a termésátlagokat tekintve a vezetés szerepét Csongrád megye tölti be. A II. ötéves terv átlaga 96,6 q volt kh-ként. Három évben a 100 q/kh-is meghaladta és a legkedvezőbb termés 1964-es évben 113,6 q-val érte le a maximumot. A termés jelentős része a termelőktől közvetlenül jut a megyei kiskereskedelembe, illetőleg a fogyasztókhoz, ezért az állami felvásárlás aránya csak 57—65%-os (11. táblázat).

11. táblázat

A zöldpaprika termelési és értékesítési adatainak összevetése [4]  
Me: tonna

	1961	%	1962	%	1963	%	1964	%	1965	%
Összes termelés	—	—	—	—	19 220	100	16 834	100	13 770	100
Felvásárlás	6010	—	8120	—	12 210	63,5	9 600	57,0	8 940	65,2
Ebből										
Exportra	2930	48,7	4420	54,5	4 480	36,7	3 250	33,9	3 350	37,5
Megyei felh.	620	10,3	610	7,5	1 170	9,6	780	8,1	560	6,2
Orsz. felh.	580	26,5	1900	23,4	5 220	42,8	4 190	43,7	4 000	44,8
Ipari felh.	560	9,3	890	10,9	650	5,3	1 160	12,0	790	8,8
Egyéb	310	5,2	300	3,7	690	5,6	202	2,3	240	2,7

A táblázatból kitűnik, hogy Csongrád megye évente 350—440 vagon zöldpaprika exportot biztosít, ami az országos kivitel 35—40%-át jelenti. Viszonylag nagy mennyiség jut az ország egyéb részeibe és a konzervipar számára.

### Zöldborsó

A zöldborsó igen fontos korai zöldségféle, melyet a háztartások közvetlenül és konzervipari feldolgozás után egyaránt szívesen fogyasztanak. Vetésterülete a tervgazdálkodás folyamán a felszabadulás előttinek többszöröségt érte el. A talaj iránt kevésbé igényes. Legeredményesebben a középkötött talajokon termesztethető, de a barna homokok is jó termőterületei. A csapadékviszonyok csaknem minden évben kielégítik a zöldborsó igényét. A természeti viszonyok kedvező volta mellett a vetésterület kiterjedése mégis többször ingadozott. A II. ötéves terv közepére elért fellendülést is erős lanyhulás követte.

A zöldborsó iránti igény ma sem csökkent, de a termelőszövetkezetek egy része a szedéssel járó sok kézimunkát nem képes idejében biztosítani. ezért a termesztésével felhagynak. Ez a tény erősen tükröződik a Szegedi Konzervgyár évről-évre kötött termelési szerződéseiből. A Csongrád megyei termelők helyét a Békés megyeiek foglalják el. Ezáltal a konzervgyár felvásárló körzete is egyre erősebben eltolódik (12. táblázat).

12. táblázat

A zöldborsó vetésterületi (kh) változása [2, 3]

	1931—1940	1961	1962	1963	1964	1965	1967
Országos	6326	24 726	28 063	33 317	31 982	29 650	
Csongrád m.	183	1 742	1 284	2 173	1 783	1 338	1902
Békés m.	354	1 096	1 652	2 614	2 910	2 630	

A táblázatból kitűnik, hogy a Békés megyei vetésterület tartós kivővülése mellett Csongrád megyében határozott visszafejlődés következett be. A szedés gépesítésének megoldása jóval kedvezőbb feltételeket teremtene. Lehetőség nyílna a szegedi-járás homokterületein való nagyobb arányú termesztésére, ahol a talaj nitrogén tartalmának növelése más növények termesztését is előnyösen befolyásolná.

Csongrád megyében a zöldborsótermesztés nagyobb része homokterületekre jut, ami a terméseredményekre negatívan hat. Az átlagtermés az országos átlagnak felel meg és jóval kisebb mint Békésben (13. táblázat).

13. táblázat

A terméseredmények változása Csongrád és Békés megyében [2, 3]

Év	Csongrád megye		Békés megye	
	Termés átl.	Össztermés	Termés átl.	Össztermés
1931—1940	16,8 q	307 tonna	17,3 q	614 tonna
1961	11,5 q	2008 tonna	15,9 q	1747 tonna
1962	11,2 q	1444 tonna	12,6 q	2087 tonna
1963	13,1 q	2856 tonna	22,4 q	5849 tonna
1964	11,9 q	2128 tonna	14,0 q	4070 tonna
1965	12,8 q	1711 tonna	24,6 q	6473 tonna

Az országos hozam 5—6%-át nyújtó zöldborsó termesztés a helyi szükségletet teljesen fedezi, de a jelentős export feladatokat is betöltő konzervgyár igényét nem elégíti ki. A Szegedi Konzervgyár zöldborsó szükségletének csak 25%-át adja Csongrád megye, 55%-át Békésből, 20%-át Bács-Kiskun-ból szerzi be.

Csekély, a konzervipari alapanyagokon kívüli állami felvásárlás mennyisége. Az átvett 500—600 tonna zöldborsóból évenként csak kb 10 vagon jut közvetlen exportra, míg a megyei fogyasztás évi átlaga 180 tonna (14. táblázat).

14. táblázat

A zöldborsó állami felvásárlása és a központi készletek felhasználása [4]  
M. e: tonna

	1961	1962	1963	1964	1965
<i>Felvásárlás:</i>	560	380	620	510	420
Ebből exportra	110	80	180	110	30
Megyei felh.	170	180	160	170	180
Megyén kívül	170	110	270	180	210
Ipari felh.	110	10	10	—	—
Egyéb	—	—	—	50	—

### Paradicsom

A paradicsom elsősorban a laza homoktalajok növénye. A homok erős fényvisszaverő képessége előnyösen befolyásolja a paradicsom érés idejét és cukortartalmát. Termőterülete nagyobb részben egybeesik a fő gyümölcsstermőtájjal.

Vetésterülete sokat emelkedett a tervgazdálkodás folyamán, de a zöldborsóhoz hasonlóan itt is hat a fő munkaidényben bekövetkező munkatorlódás, ami a tovább fejlődés akadályozójává vált. Mivel a homokon működő termelészövetkezetek nem tudnak elegendő munkaerőt biztosítani a termeléshez, ezért 1964. óta a vetésterületet csökkentették. Ezen a területcsökkenésen változtatni kellene. A homoki paradicsom kitűnő minőségű keresett exportcikk. Érdemes megemlíteni, hogy az 1963. évi értékesítési nehézségek után Békésben is volt némi visszaesés, de korántsem olyan arányú, mint Csongrád megyében (15. táblázat).

15. táblázat

A paradicsom vetésterületének (kh) változása [2, 3]

	1931—1940	1961	1962	1963	1964	1965	1967
Orsz. term.	7809	24 976	29 044	32 009	28 210	27 712	
Csongrád m.	121	1 679	1 640	1 941	1 540	1 339	1982
Békés m.	203	918	1 682	2 201	2 020	2 153	

A paradicsom termőterületének nagyobb része a Szegedi-járás homokterületére, valamint Csongrád környékére összpontosul. Kisebb jelentőségű a Makói-járás kötött talajon való termesztése. Ennél fogva a termésátlagok csak kismértékben haladják meg az országos átlagot, de lényegesen magasabbak a háború előtt elért színvonalnál. Az 1931—1940-es évek 56,9 q-s megyei átlagával szemben a II. öt éves terv idején

87q átlagot sikerült elérni. A szomszéd Békésben, ahol a termesztés a jobbminőségű kötött talajokra összpontosul ugyanezen időszak alatt 104 q-s átlagot értek el.

Kedvező a megye össztermelésének alakulása is. A II. ötéves terv idején évi átlagban 14,166 tonna paradicsomot takarítottak be. Ennek kb. 40%-a szerződéses termeléssel közvetlenül a Szegedi konzervgyár ellátását szolgálta. Az össztermelésnek kb. 10—18%-a állami felvásárlás útján került a központi készletekbe (16. táblázat).

16. táblázat

A paradicsom állami felvásárlása és központi készletek felhasználása [4]  
Me: tonna

	1961	1962	1963	1964	1965
Felvásárlás	1360	1330	1380	2020	2150
Ebből					
exportra	380	160	220	460	620
Megyei felh.	530	520	410	340	320
Orsz. felh.	300	330	550	580	1040
Ipari felh.	140	320	200	640	150
Egyéb	10	—	—	—	20

A táblázatból kitűnik, hogy a felvásárolt paradicsom 30—38%-át a megyében, a többit az ország egyéb területén, vagy a konzerviparban használták fel. Mivel a megyében még eléggé elterjedt a paradicsom házi befőzése, ezért a Szegedi Konzervgyár ipari termelésének csak 7—8%-a került helyi fogyasztásra. (A II. ötéves terv időszakában a nagykereskedelmen keresztül évi átlagban 219 tonna paradicsom-konzervet vásároltak.)

Csongrád megye az országos paradicsomtermelésben az ötödik helyet foglalja el, (az össztermelés 5,6%-át adja). Termelésének kerekén 60%-a a megyén kívüli el látást szolgálja. A nyersparadicsom és a konzervipari termék egyaránt elsőrendű exportcikk. A belföldi fogyasztás is mind jobban emelkedik. Különösen nagy keresletnek örvend a sűrített paradicsom. A vetésterület növelése mellett azonban az értékesítés egyenletességét is biztosítani kell. Nagy termést nyújtó években már eddig is előfordult, hogy az ipari termelés kapacitását meghaladó készletek kerültek leszedésre és az ilyenkor előálló veszteségek mindig gátlólag hatottak a következő évi termelési szerződések megkötésére.

### Görögdinnye

A görögdinnyét a homokon és a kötött talajon egyaránt termesztik. Általában a kertészettel foglalkozó termelőszövetkezetek mindegyikében dinnyetermesztéssel is foglalkoznak. A vetésterület kiterjedését tekintve Csongrád megye országos viszonylatban az ötödik helyet foglalja el.

A dinnyetermesztéssel a felszabadulás előtt is sokan foglalkoztak. Vetésterülete a tervgazdalkodás folyamán átmenetileg emelkedett, jelenleg az 1931—1940-es évek átlaga alatt áll. A csökkenés oka az, hogy a termelőszövetkezetek a gondos munkát igénylő dinnye helyett más nagyobb jövedelmet biztosító kultúrák felé fordultak (17. táblázat).

17. táblázat

A görögdinnye vetésterületének (kh) változása [2]

1931—1940	1961—1965	1967
1653	1270	1227

Az országos görögdinnyetermelés kb. 10%-át szolgáltató Csongrád megyében a II. ötéves terv átlagában évi 9,900 tonna termés volt. Ennek 30—50%-a állami felvásárlással került központi készletekbe. A termés nagyobb részét termelőszövetkezetek is közvetlenül jutatták a fogyasztókhoz, illetőleg a kiskereskedelmi árudákhoz. Az állami felvásárlásból kb. 30—35% jut megyei felhasználásra (18. táblázat).

18. táblázat

A görögdinnye felvásárlása és a központi készletek felhasználása [4]

Me: tonna

	1961	1962	1963	1964	1965
<i>Felvásárlás:</i>	1550	1940	5690	2230	2250
Ebből exportra	390	510	590	270	830
Megyei felh.	650	850	1850	790	700
Orsz. felh.	510	580	3250	1170	720

A táblázatból kitűnik a megyei termesztés magasfokú aktivitása. Évi átlagban több mint 50 vagon dinnyét szállított külföldre, 96 vagonnal a főváros és az északi iparvidék ellátását szolgálta. A jövőben nagyobb fokú vetésterület bővülésre az említett oknál fogva nem számíthatunk.

Fejeskáposzta

A fejeskáposzta termesztése kisebb jelentőségű. A több csapadékot vagy rendszeres öntözést kívánó zöldségféle csak a városok környékén terjedt el. A savanyú talajokat kedvelő növény *termesztési adottságai megyei viszonylatban kevésbé kedvezőek*.

Vetésterülete az ötvenes években felülmúlta a háború előtti évek átlagát, majd fokozatosan háttérbe került és ma csak 500—600 kh termesztik. A II. ötéves terv időszakában évi átlagban 5839 tonna káposztát termesztettek. A felvásárlás aránya 1963-ig 33—38%-os volt. Ettől kezdve emelkedett és 1965-ben már 80%-a került a központi árualap részévé (19. táblázat).

19. táblázat

Me: tonna

	1961	1962	1963	1964	1965
<i>Felvásárlás:</i>	2310	2720	4580	5330	6050
Ebből exportra	130	140	1010	550	1470
Megyei felh.	1070	1220	1230	1190	1080
Orsz. felh.	1210	840	1750	2580	2490
Egyéb	—	520	590	910	1010

## Gyökérfélék

A gyökérfélék megyei viszonylatban eléggé háttérbe kerültek annak ellenére, hogy a közvetlen fogyasztás és a konzervipar a jelenlegi termelésnél jóval többet igényel.

*Makón és a makói-járás területén főként petrezselymet, a Tisza-völgye öntözött kertészeteiben sárgarépat termesztenek.* Az össztermelés a közvetlen megyei igények kielégítése mellett petrezselyemből országos ellátás számára is juttat kb. 15—20%-ot, de a sárgarépából hiány van. A sárgarépatermesztésre legkedvezőbb feltételek a Makói-járás és Makó területén vannak. A sok kézimunkát igénylő vöröshagyma-termesztés mellett azonban már nem indokolt vetésterületének itteni növelése. Helyette a Tisza-menti öntéstalajok jöhetnek számításba, ahol a zöldpaprikatermesztéssel a vetésforgóban is jól összeegyeztethető és a termelőszövetkezetek elegendő kézimunkaerővel rendelkeznek. Az előbbihez hasonló feltételek vannak a Szeged környéki feketeföldeken, de itt a fűszerpaprikatermesztéssel való egybeesése akadályozza művelését.

A közgazdasági tényezők viszont indokolják, hogy a Szegedi Konzervgyár igényének megfelelő sárgarépat feltétlenül a megyén belül kellene termelni, hiszen ennek természeti adottságai és társadalmi feltételei egyaránt biztosítottak. Ezzel is lehetne csökkenteni az egyébként is nagyarányú sokszor felesleges keresztbeszállításokat.

A gyökérfélékből évente kb. 300—400 vagon kerül állami felvásárlás útján központi készletbe. Ennek kb. 2/3-a petrezselyem, ami egyben jelentős megyei felesleget is jelent, szemben a jóval mérsékeltebb eredményű sárgarépával (20. táblázat).

20. táblázat

A gyökérfélék állami felvásárlása, a készletek felhasználása [4]

	Me: tonna				
	1961	1962	1963	1964	1965
<i>Felvásárlás</i>	2970	1910	4210	2810	3190
Ebből exportra	130	70	600	420	470
Megyei felh.	960	860	750	860	860
Orsz. felh.	430	670	1950	1170	1270
Egyéb	20	20	—	20	—

A táblázatból kitűnik, hogy a készlet több mint 2/3-a a megyén kívül, illetőleg exportra nyer felhasználást. Ez arra mutat, hogy Csongrád megye ebben a vonatkozásban is pozitív termelő, bár mint említettük a sárgarépából konzervipari szükséglet egyrésztét más megyéből kell kielégíteni.

## Hüvelyes növények

Magas fehérjetartalmú, sok foszforsavas meszet tartalmazó hüvelyesek fontos szerepet töltenek be az élelmiszer termelésben. Kitűnően raktározhatók, így különösen a téli élelmezésben van nagy szerepük.

Talaj és éghajlati igényeik eltérőek. A *bab* és *borsó* a barna homoktalajon is megterem, de jó termést csak a középkötött talajokon ad. Ehhez a Dél-Alföld csa-

padékviszonyai megfelelő feltételeket biztosítanak. A lencse a páradús hűvösebb területek jellemző növénye, ezért itt sikerrel nem termesztendő.

A hüvelyesek nitrogényűjtő tulajdonságuknál fogva a talaj tápanyagtartalmát növelik. Mélyrehatóbb gyökérük elkorhadásával humuszt szolgáltatnak. A vetésforgóba való elhelyezésük könnyű, különösen a gabonaféléknek jó előveteményei.

A babot, borsót évtizedeken át főként házikertekben, a szántóföldeken köztesként termesztették. Mindkét növény szántóföldi elterjedésére az exportlehetőségek hatottak. A fehér gyöngybabot már az első világháború előtt is főként az észak-európai országok importálták. A kitűnő csírákéességű borsó vetőmagexportja a harmincas években kezdődött. *Mindkét hüvelyes növény vetésterülete a tervgazdálkodás folyamán nagymértékben növekedett. A fő termőterület azonban Békés megyében alakult ki.*

A szántóföldi termesztésben a *borsónak* van nagyobb jelentősége. A magtermesztő gazdaságok vetőmagot és élelmezésre szolgáló borsót termesztenek. Az un. szárazborsó és zöldborsó termőterületek nem mindenkor azonosak. A magtermesztés főként a kötött talajokra összpontosul, míg a zöldborsó számára a gyorsabban felmelegedő barna homoktalajok nagyobb előnyöket biztosítanak.

*A borsó fő elterjedési területe a megyében Szentes—Mindszent—Derekegyház környékén van.* Vetésterülete a II. ötéves terv idején évi átlagban 4392 kh volt, de a kiterjedése sokat változott. 1963-ban már meghaladta az ötezer kh-t, míg 1965-ben 3400 kh alá esett vissza. A vetésterület fenntartása indokolt lenne, mert úgy a vetőmag, mint az élelmezési borsó iránt nagy kereslet van. Az erős csírázási erélyű magyar borsót ma is szívesen vásárolják külföldön, de az igényeket nem tudjuk kielégíteni.

A termésátlagok 6—8 q között változnak. A tervidőszak átlaga 6,6 q volt. Öt év átlagában 2,909 tonna borsó termett, melynek 60%-át vetőmagként, 40%-át élelmezési célokra használták fel. Csongrád megyében egy főre évi átlagban 2,7 kg borsó jutott, ami jóval magasabb az országos fogyasztásnál. (A II. ötéves terv idején az 1 főre eső összes hüvelyes évi átlaga 2 kg volt.). Ennek ellenére a megyei termesztés nem mondható kielégítőnek. Bár az országos fogyasztás a száraz hüvelyesekből csökkenő jellegű, a zöldborsó iránti igény viszont fokozódik, ezért a vetőmagtermesztés szerepe egyre jobban nő és ez a borsó vetésterületének növelését, termesztési feltételeinek megjavítását indokolja.

A *bab* elsősorban a házikertek növénye, a szántóföldeken köztesként vagy szegélynövényként termesztik. Országos vetésterülete 1965-ben 10,642 kh volt, de Csongrád megyében csak kevéssel haladja meg a 100 kh-t (1965-ben 121 kh). A házikertekben és köztesként elfoglalt területe 2000 kh-ra becsülhető. Mivel a nagyüzemi kukoricatermesztés folyamán köztes szerepét csaknem elveszti főnövényként való művelése indokolt.

A fehér gyöngybabot korábban nagyobb kiterjedésben főként Csongrád környékén termesztették. Ma itt is csak a házikertekben, háztáji gazdaságokban vetik. Általában elterjedt még a homokterületek kukoricatermesztésével kapcsolatban, a fiatal gyümölcsösök köztesnövényeként nagyszerűen hasznosítja a termőterületet és a talaj humusztartalmát is előnyösen növeli.

A házikertekből, háztáji gazdaságokból származó bab nagyrészt a termelők közvetlenül fogyasztják és csak kb. 1/3-a kerül piaci értékesítés útján a vásárlókhoz. Az állami felvásárlás mennyisége csekély. A viszonylag alacsony átvételi árak nem hatnak ösztönzőül és mivel a szabadpiaci árak jóval magasabbak a termelőszövetkezetek is közvetlenül juttatják terményeiket a fogyasztókhoz. *A megyei termelés nem*



fedezi a szükségletet, évente más megyéből való rendszeres behozatalra van szükség (21. táblázat).

21. táblázat

A bab felvásárlásának és a nagykereskedelmi forgalmának változása [4]

	Me.: q				
	1961	1962	1963	1964	1965
A nagykereskedelem áruforgalma	633	712	705	896	470
Fedezet megyei, állami felvásárlásból	250	820	360	530	390
Hiany, felesleg	—383	+108	—345	—366	—80

### Egyéb zöldségfélék

A nagyobb szántóföldi vetésterületet elfoglaló zöldségfélék mellett a népélelmezésben és exportban egyaránt fontos szerepet töltenek be a házikertekből, háztáji gazdaságokból és melegházi kertészetekből származó növények. A nagykereskedelem az értékesítés vonatkozásában általában *egyéb zöldségfélék* néven jelöli. A tág körbe azonban igen sokféle növény szerepel (saláta, kalaráb, karfiol, kelkáposzta, retek, cékla, sóska, spenót, paraj, spárga, stb.). Igényeik, művelési sajátosságai ugyan eltérőek, de a barna homoktalajoktól a nem túlságosan kötött réttalajokig megfelelő talajelőkészítés és talajerőutánpótlás mellett a házikertekben és háztáji gazdaságokban eredményesen termeszthetők.

A szabadföldön, melegágyban és melegházban kis és nagyüzemi formák között elterjedt növények értékesítési ideje csaknem az egész évre kiterjed. A melegházi termesztés különösen jelentős a téli és kora tavaszi áruellátás biztosításában.

Annak ellenére, hogy az „egyéb zöldségfélék” jelentős része közvetlen piaci értékesítés révén a fogyasztókhoz jut, a központi felvásárlás mennyisége is nagy. Tekintélyes százaléka a megyén kívül, valamint külföldön kerül értékesítésre. Éppen ezért érdemes összevetést tenni a termelés felhasználásáról (22. táblázat).

22. táblázat

Az egyéb zöldségfélék felvásárlása és felhasználása a II. ötéves terv idején [4]

	Me: tonna				
	1961	1962	1963	1964	1965
Felvásárlás	8660	10 930	13 870	13 460	13 150
Ebből exportra	3410	4 400	5 910	7 050	5 610
Orsz. felh.	3470	4 630	5 750	4 140	5 640
Megyei felh.	1330	1 400	1 880	1 650	1 640
Ipari felh.	450	500	330	620	260

Az egyéb zöldségfélékből a megyei felhasználáson felül 1961—1965 évek átlagában évente 996 vagon termés volt. Ennek 56%-a külföldre, 44%-a a fővárosba és az ország más iparvidékére jutott. A fenti adatok is mutatják, hogy *Csongrád megye*

nemcsak néhány speciális növény termesztésében tölt be vezetőszerepet, hanem az egész zöldségtermesztés igen jelenlős tényezője az országos termelésnek.

Még jobban kifejezi a termelés eredményességét az egész zöldségtermesztésből származó felvásárlást és felhasználást összefogó táblázat (23. táblázat).

### 23. táblázat

A zöldségfélék állami felvásárlásának és fogyasztásának alakulása a II. ötéves terv időszakában [4]

Me: vagon

	1961	%	1962	%	1963	%	1964	%	1965	%
Felvásárlás	5794		8005		11354		9608		10350	
Ebből export.	1713	29,5	2791	34,6	3606	31,7	3872	40,3	2579	24,9
Orsz. felh.	2645	45,6	2776	34,5	4546	48,0	3506	36,5	4764	46,0
Ipari felh.	619	10,7	1343	16,7	1298	11,5	1290	13,4	1545	15,0
Megyei felh.	817	14,2	1145	14,2	1904	16,8	940	9,8	1462	14,1

A táblázatból kitűnik, hogy a megyén belüli 10—14%-os felhasználás mellett kiemelkedő szerepe van az exportnak, amely minden évben meghaladta árutermelés 24%-át. A még nagyobb arányú megyén kívüli értékesítés (34—36%-os) pedig világos képet nyújt a zöldségtermesztés országos jelentőségéről. *Mivel Csongrád megye az összes árúnak csak 10%-át használja fel, arra enged következtetni, hogy a zöldségtermesztés fellendülésével a fogyasztási normák emelkedésével továbbra is hatalmas termelési többlettel járulhat az országos ellátáshoz.*

### IRODALOM

- [1] MOHOLI K.: A munkaerővel való ellátottság hatása egyes belterjes növénytermesztési ágak körzetviszonyainak alakulására. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 1965, 123—128.
- [2] KSH. Csongrád Békés és Bács-Kiskun megyék statisztikai évkönyvei 1959—1967.
- [3] KSH. Mezőgazdasági adattár. I, II. Bp. 1965.
- [4] Szövetkezetek Csongrád megyei Értékesítő Központja adattára.
- [5] KSH. Időszaki Közlemények Mezőgazdasági adatok. Bp. 1966 évf.
- [6] SIMON LÁSZLÓ: Alföldi homokterületek mezőgazdasági problémáiról és az új gazdasági mechanizmusról Földr. Közl., 1966, 115—128.

### ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ В ОВОЩЕВОДСТВЕ ОБЛАСТИ ЧОНГРАД

К. Мохоли

Природные условия и общественные условия области Чонград создают благоприятные возможности для овощеводства. Разнообразные условия почвы, климатические особенности, особенно быстрое потепление, высокое количество солнечного света, продолжительное жаркое лето, дают возможность для выращивания самых требовательных овощей.

Посевная площадь овощей, которая в 1930—40 гг. распространялась на 1% пашни, к 1960 году достигла 2,1% а за годы II. пятилетнего плана стала постоянно 2,3% и это осталось и в 1968 году.

Разные районы овощеводства специализировались на одно или несколько видов овощей, в соответствии с природными и общественными условиями они занимаются и выращиванием других овощей.

Самую большую территорию занимает Сегедский район. Сюда концентрируется посевная площадь нешиплого перца и других растений.

Половину посевной площади г. Мако и область Мако занимает лук имеется также зелёный перец, петрушка и сельдерей.

Сентешский район знаменит в первую очередь зелёным перцем и зелёным горохом.

Роль чонградской области в выращивании овощей больше всего отражает количество закупок в стране. В 1960—65 гг. отсюда происходило 13—15% всех овощей.

Из традиционных растений самое большое значение имеет красный стручковый перец. По всей стране здесь находится самая большая посевная площадь (в 1967 г. 7643 гектаров), отсюда получено 49% всего урожая. Особенность дальнейшего развития — то изменение посевной площади, в ходе которого с Сегедских связный почв сильно переходит на бурую песчаную почву.

Посевная площадь лука с Мако и района Мако всё больше продвигается в южно-западную часть области Бекеш и в больших размерах растёт посевная площадь на подобных почвах области Бач-Кишкун. Из Бекеш-чанадских лёссов происходит свыше 60% выращивания страны. 80% урожая попадает в центральный запас, из которого 20—25% экспортируется. Потребность области только 2—3%.

Главная территория выращивания зелёного перца находится по Тиссе между г. Сентеш и с. Миндсент, далее расположена в долине реки Марош от Сегеда до окрестностей Мако. С 350—440 вагонным экспортом составляет 35—40% вывоза страны.

Концентрированное на песчаную территорию сегедского района выращивание помидора удовлетворяет потребности и консервной промышленности. Однако, его дальнейшему развитию мешает накопление работ во время главного рабочего сезона.

Выращивание в области удовлетворительно только по петрушке, а по моркови консервная промышленность должна удовлетворить свои потребности из других областей. На расширение посевной площади даётся возможность на поливных территориях вдоль Тиссы.

Торговое время овощей, происходящих из огородов, приусадебных хозяйств, теплиц длится почти весь год. Значительная часть их попадает к потреблению непосредственно рыночным путём, но очень значительное и центральная закупка. (в год примерно 1300 вагонов) 56% этого идёт на экспорт, а остальное в употребление страны.

В 1961—65 гг. производство и закупка постепенно возросли. В конце планового периода в центральные запасы попадало уже 10 тысяч вагонов овощей в год. Из этого 25% ушло на экспорт, 46% на потребление страны, 15% на промышленную обработку, а 14% на потребление области.

## WIRTSCHAFTS-GEOGRAPHISCHE CHARAKTERISTIKA IN DER GEMÜSE-PRODUKTION IM KOMITAT CSONGRÁD

Von

K. Moholi

Die Naturverhältnisse und die gesellschaftlichen Bedingungen des Komitates Csongrád bedeuten günstige Voraussetzungen für den Gemüseanbau. Die abwechslungsreichen Bodenverhältnisse, die klimatischen Gegebenheiten, insbesondere die schnelle Erwärmung im Frühjahr, die intensive Insolation und der anhaltend warme Sommer ermöglichen sogar die Züchtung der anspruchsvollsten Gemüsearten.

Es besteht die Möglichkeit einer ausgedehnten territorialen Spezialisierung. Das Saatgebiet für Gemüse, das sich während der Jahre 1930—40 auf 1% des Ackerbodens erstreckte, hat im Jahre 1960 2,1% erreicht und ist z. Z. des II. Fünfjahresplanes auf 2,3% gestiegen bzw. konstant geworden und ist es auch 1968 geblieben.

Die verschiedenen Gemüseanbaugebiete haben sich auf eine oder einige bestimmte Pflanzen spezialisiert, beschäftigen sich aber — je nach der Natur und den gesellschaftlichen Möglichkeiten — auch mit der Züchtung der übrigen Pflanzen.

Am ausgedehntesten ist der Kreis Szeged, hier liegen auch die Anbaugebiete für milden Gewürzpaprika und andere Gemüse- bzw. Grünzeug konzentriert.

Die Hälfte des Gemüseanbaugesbietes vom Kreis und von der Stadt Makó nehmen die Zwiebelfelder ein; weitere spezielle Pflanzen dieses Distrikts sind grüner Paprika, Petersilie und Sellerie.

Der Bezirk Szentes ist vor allem von seinen Paprika- und Erbsenplantagen berühmt.

Die Rolle des Komitates Csongrád in der Gemüseproduktion geht am besten aus den Landes-Aufkaufproportionen hervor: während der Jahre 1960—65 stammten 13—15% des gesamten Gemüsebestandes aus diesem Gebiet.

Das bedeutendste seiner traditionellen Produkte ist der Gewürzpaprika. Hier ist das grösste Anbaugbiet des ganzen Landes (im Jahre 1967 = 7643 kh) und von hier kommen 49% der gesamten Produktion. Interessant an seiner Weiterentwicklung ist die Wandlung des Saatgeländes, indem der Anbau von den bisherigen gebundenen Böden in der Umgebung der Stadt Szeged nur auch stark auf die braunen Sandböden ausgedehnt ist.

Das Saatgebiet der Zwiebeln verschiebt sich von Makó und seiner Umgebung immer mehr in die süd-westliche Hälfte des Komitats Békés und in grossem Umfang nimmt ihr Anbau auch auf den ähnlich beschaffenen Böden vom Komitat Bács-Kiskun zu. Vom Löszücken von Békéscsanád kommen über 50% der gesamten Landesproduktion. 80% der Ernte werden dem Zentralbestand zugeführt, 20—25% davon werden exportiert. Der Verbrauch im Komitat selbst beträgt nur 2—3%.

Das Hauptanbaugbiet des Paprikas ist die Strecke zwischen Szentes und Mindszent entlang der Tisza und im Maros-Tal von Szeged bis Makó. Mit seinem jährlichen Export von 350—440 Waggon liefert es 35—40% des Landesexports.

Die auf die Sandbodengebiete übergeleitete Erbsenerzeugung vermag zwar bei den relativ niedrigen Produktionsdurchschnitten den unmittelbaren lokalen Bedarf zu decken, der Bedarf der Konservenindustrie aber bedarf einer Ergänzung aus dem Komitat Békés.

Die auf das Sandbodengelände des Kreises Szeged konzentrierte Tomatenerzeugung wird auch den Ansprüchen der Konservenindustrie gerecht. Ein weiterer Fortschritt ist aber wegen der Haufung der Arbeit in der Hauptsaison behindert.

Vom Wurzelwerk vermag das Komitat nur Petersilie in hinreichender Menge zu liefern, Mohrrüben muss die Konservenindustrie sich aus anderen Komitaten beschaffen. Eine Ausdehnung des Saatgeländes ist möglich im Bereich der berieselbaren Gebiete entlang der Tisza.

Was die Hülsenfrüchte anbelangt, kann nur die Erbsen- und Mohnproduktion als im Landesmassstab von Bedeutung angesehen werden.

Die Veräusserungszeit für die aus Hausgärten, Hausgrund-Wirtschaften und Treibhausgärtnereien hervorgehenden anderweitigen Gemüsearten erstreckt sich auf das ganze Jahr. Ein beträchtlicher Teil gelangt direkt vom Markt zu den Konsumenten, aber auch der zentrale Einkauf ist sehr gross, (jährlich etwa 1300 Waggon), 56% davon dienen dem Export und der Rest der Landeskonsumption.

Seit 1961—65 sind Gesamtproduktion und Einkauf kontinuierlich gestiegen. Zu Ende der Planperiode gelangten jährlich bereits 10 000 Waggon Gemüse in die Zentralmagazine; 25% davon wurden exportiert, 46% dem Landesverbrauch, 15% der industriellen Verarbeitung und 14% dem Komitatsbedarf zugeführt.

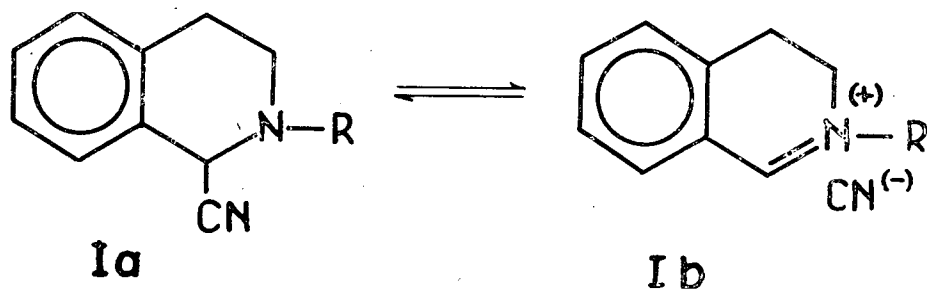


## VIZSGÁLATOK AZ IZO-KINOLIN SORBAN

### A kalikotomin szintézise

Írta: KÓBOR JENŐ és KOCZKA KÁROLY

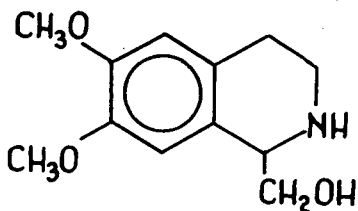
A kvaterner 3,4-dihidro-izo-kinolinium-sókból nukleofil addícióval képződő tetrahidro-izo-kinolin származékok szerkezetét, stabilitását és a folyamatok reverzibilitását számos preparatív szerves kémiai és fizikai-kémiai módszerekkel alaposan tanulmányozták [1—5]. Az alkáli-cianidok hatására képződő pseudocianidok spektroszkópiai és vezetőképesség mérési vizsgálatai [6—13] minden kétséget kizáróan bizonyították a cianidcsoportot kovalensen kötő (Ia) és a disszociált állapotú gyűrűs kvaterner ammónium-só forma (Ib) — kísérleti körülményektől függő — egyensúlyát. Míg apoláris oldószerben a nukleofilcsoportot kovalensen kötő forma megmarad, addig vizes, vagy egyéb poláros oldószerben a kovalens kötésű és abból disszociációval keletkezett ionos forma egyensúlyú elegye áll elő. A körülményektől függő mobilis egyensúlyi rendszert képező dihidro-izo-kinolin pseudocianidoknak  $C_1$ -en szubsztituált stabilis tetrahidro-izo-kinolinszármazékokká történő átalakítására kevés irodalmi adat található [14].



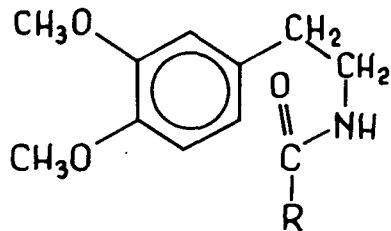
Korábbi munkánkban [15] már beszámoltunk a 3,4-dihidro-izo-kinolin pszeudocianidok hidrolitikus és hidrogénezési vizsgálatairól és preparatív eszközökkel további adatokat szolgáltatunk a nitrogénen levő szubsztituens és a cianidcsoport kölcsönhatására vonatkozóan. E vizsgálatok során szerzett tapasztalatok felhasználásával a kalikotomin alkaloid (II) jó termeléssel kivitelezhető szintézisét sikerült kidolgoznunk [16].

A kalikotomint a *Leguminosae* családba tartozó *Calycotome spinosa* és *Cytisus proliferus* növényekből WHITE különítette el [17] optikailag aktív és racem formában. Analitikus vizsgálatok [18] alapján 1-(hidroxi-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolinnak (II) bizonyult. Szintézisét először DÚBRAVKOVÁ és munkatársai [19], majd BATTERSBY és EDWARDS [20] valósították meg. Mind ezek, mind az újabban közölt szintézisek [21—24] többségének közös vonása, hogy az izo-kinolinváz ki-

alakítására a *Bischler-Napieralski*-féle elvet alkalmazzák. Az intramolekuláris ciklo-dehidratációnak alávetett N-acil-homo-veratril-amin (III a-c) R-csoportja tartalmazza a hidroxi-metil-csoporttá alakítható szerkezeti részt.



II



III

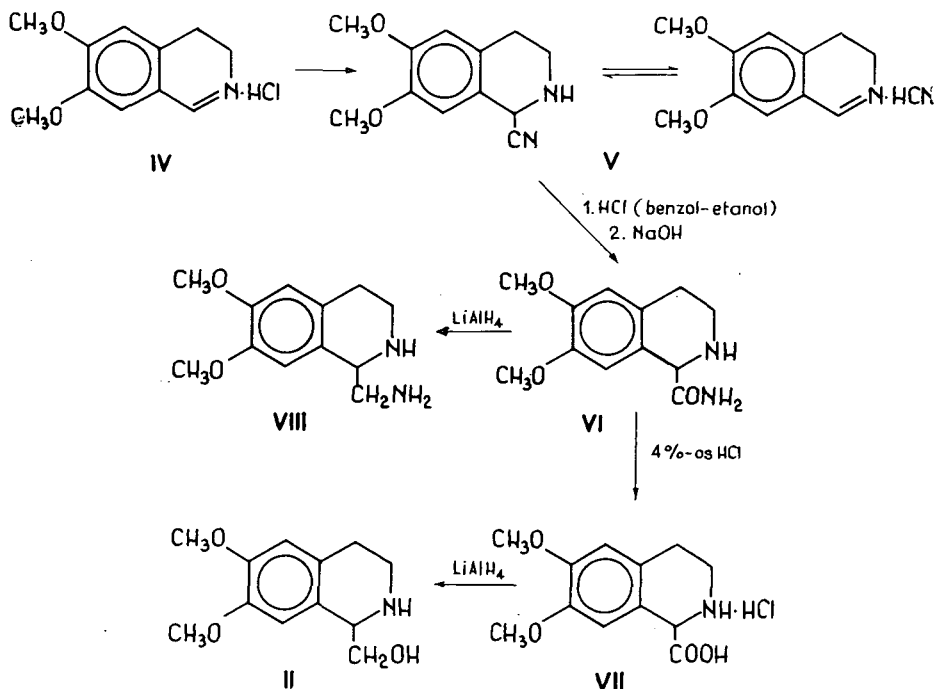
a : R =  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OCH}_2-$

b : R =  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}-$

c : R =  $\text{CH}_2\text{COOCH}_2$

A dihidro-izo-kinolinok elektrofil jellegű 1-es helyzetű szénatomjára történő cianid addícióval képződő 1-cián-6,7-dimetoxi-tetrahidro-izo-kinolin (V) átalakításával a kalikotomin elvileg új szintézisét ( $\text{V} \rightarrow \text{VI} \rightarrow \text{VII} \rightarrow \text{II}$ ) lehetett megvalósítani.

Kiindulási anyagként a 6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloridot (IV) alkalmazzuk. Vizes oldatban kálium-cianiddal közel kvantitatíve 1-cián-6,7-di-



metoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolint szolgáltató. Hidrolízisének átalakulási irányát — amint arra az előzőekben már rámutattunk — az alkalmazott oldószer polaritása nagymértékben befolyásolja. A  $C_1$ -CN kötés megtartására a kevésbé poláros benzol-etanol 2:1 arányú elegy bizonyult megfelelőnek. Ebben az oldószerkeletben 10 °C alatt, sósavgáz hatására 50—60%-os termeléssel 6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-1-karbonsav-amid-hidroklorid (VI.HCl) képződött. A belőle felszabadítható megfelelő analízisű bázis (VI) szerkezetét bizonyítja, hogy  $LiAlH_4$ -del redukálva az 1-cián-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolinból (V) ugyanolyan redukcióval kapott 1-(amino-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolinná (VIII) volt alakítható [15]. A savamid hidroklorid híg sósavas hidrolízise 6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-1-karbonsav-hidrokloridot (VII) eredményezett. Utóbbi vegyületet  $LiAlH_4$ -del redukálva 1-(hidroxi-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolint nyertünk (II); mely az N-(benziloxi-acetil)-homo-veratrilaminból (IIIa) Dúbravková és munkatársai módszerével [19] előállított kalikotominnal (II) azonos.

### Kísérleti rész

#### 1-Cián-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (V)

15 g (0,0687 mól) 6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid 70 ml vizes oldatához 4,7 g (0,0722 mól) KCN 10 ml vizes oldatát adagoljuk. A dörzsölésre megszilárduló olajat üvegszűrőre visszük, vízzel jól kimossuk és szárítjuk. Benzolban, acetonban, etanolban jól oldódik. Éterből kristályosítva 109—110 °C-on olvad. Termelés 13 g (90%).

<i>Analízis</i>	$C_{12}H_{14}N_2O_2$	(218,25):	
<i>Számított:</i>	C: 66,03%,	H: 6,46%,	N: 12,83%.
<i>Talált:</i>	C: 65,92%,	H: 6,33%,	N: 12,71%.

Metil-jodiddal 2-metil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolinium-jodiddá (op.: 201—203 °C, irodalmi [25] op.: 202 °C), pikrinsav hatására 6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-pikráttá (op.: 202—203 °C, irodalmi [26] op.: 201—203 °C) alakul.

#### 6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-1-karbonsav-amid (VI)

10,9 g (0,05 mól) 1-cián-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolint (V) 50 ml absz. benzol és 25 ml etanol elegyében oldunk, majd az oldatot 10 °C alá hűtve száraz sósavgázzal telítjük. A narancssárga színű oldatból két napi állás után a kivált világossárga kristályokat kiszűrjük és metilalkohol-éter elegyből kristályosítjuk. A nyert 6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-1-karbonsav-amid-hidroklorid (VI.HCl) (7,2 g 53%) 249—251 °C-on olvad.

<i>Analízis</i>	$C_{12}H_{17}N_2O_3Cl$	(272,72):	
<i>Számított:</i>	C: 52,84%,	H: 6,28%,	N: 10,27%, Cl <sup>-</sup> : 12,99%
<i>Talált:</i>	C: 52,85%,	H: 6,14%,	N: 10,13%, Cl <sup>-</sup> : 12,56%

Fenti körülmények mellett etanolos oldatban a VI.HCl termelés értéke 16%. A belőle felszabadított savamid (VI) (op.: 212—213 °C) az 1-cián-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin lúgos hidrolízisével kapott termékkel megegyező [15].

#### 6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-1-karbonsav-hidroklorid (VII)



1,7 g (6,25 mmól) tetrahydro-izo-kinolin-1-karbonsav-amid (VI) 25 ml 2 n só-savas oldatát 3 órán át forraljuk, majd aktív szénrel derítve csökkentett nyomáson szárazra pároljuk. A visszamaradó anyagból a tetrahydro-izo-kinolin-1-karbonsav-hidrokloridot etilalkohollal extraháljuk. Az etanolos extraktumot bepároljuk és alkohol-éter elegyből kristályosítjuk. 1,5 g (88%) 149—151 °C bomlás közben olvadó anyagot nyerünk.

<i>Analízis</i>	$C_{12}H_{16}NO_4Cl$	(273,70):		
<i>Számított:</i>	C: 52,65%,	H: 5,88%,	N: 5,11%.	
<i>Talált:</i>	C: 52,42%,	H: 6,03%,	N: 5,42%.	

*1-(Hidroxi-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydro-izo-kinolin (d,l-Kalikotomin) (II)*

50 ml száraz tetrahydro-furánba 1,5 g (0,039 mól)  $LiAlH_4$ -et szuszpendálunk, majd állandó kevertetés közben 1,1 g (0,004 mól) finoman elporított 6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydro-izo-kinolin-1-karbonsav-hidrokloridot (VII) adagolunk hozzá. A reakcióelegyet enyhe melegítés közben két órán át kevertetjük. A  $LiAlH_4$  felesleget hűtés közben vízzel bontjuk, a fém-hidroxid csapadékot leszívás után 50 ml kloroformmal mossuk. Az egyesített tetrahydro-furán és kloroformos oldatot izzított  $Na_2SO_4$ -tal szárítjuk. Az oldat bepárlása után visszamaradó anyagot (0,72 g, 80%) ml benzolban oldjuk, derítés után 30 ml-re töményítjük. A kivált kristályos anyag kevés benzolból ismételtén átkristályosítva 137—138 °C-on olvad. Az 1-(hidroxil-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydro-izo-kinolinra megfelelő analízissel rendelkezik.

<i>Analízis</i>	$C_{12}H_{17}NO_3$	(223,26):		
<i>Számított:</i>	C: 64,55%,	H: 7,67%,	N: 6,27%	
<i>Talált:</i>	C: 64,30%,	H: 7,83%,	N: 6,15%	

Az irodalomban leírt módszerrel [19] elkészített d,l-kalikotominnal olvadáspont-depressziót nem ad. Hidrokloridja metanolból kristályosítva 199—201 °C-on olvad, irodalmi op.: 198—200 °C [19].

### Összefoglalás

Kísérleteink során a d,l-kalikotomin (II) elvileg új szintézisét dolgoztuk ki. A 6,7-dimetoxi-3,4-dihydro-izo-kinolin-hidroklorid és kálium-cianid kölcsönhatásaként képződő 1-cián-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydro-izo-kinolin (V) etanol-benzol oldatban 10 °C hőmérséklet alatt, sósav hatására 6,7-dimetoxi-tetrahydro-izo-kinolin-1-karbonsav-amiddá (VI) alakul. Híg sósavas hidrolízisét követő lítium-alumínium-hidrides redukálása jó termeléssel eredményezi az 1-(hidroxil-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydro-izo-kinolint (d,l-kalikotomint) (II).

Köszönetet mondunk Dr. Lakatosné Dr. Láng Kornéliának az analízisek elvégzéséért és Földeák Imrének a technikai segítségért.

### IRODALOM

- [1] ELDERFIELD, R. C.: Heterocyclic Compounds (J. Wiley, New York, 1952), IV. 454—458. 462. old.
- [2] INGOLD, C. K.: Structure and Mechanism in Organic Chemistry (C. Bell and Sons. London, 1953.) 575—580. old.
- [3] MANSKE, R. H. F., HOLMES, H. L.: The Alkaloids (Acad. Press. New York, 1954) IV. 170, 173. old.

- [4] HÜCKEL, W.: Theoretische Grundlagen der organischen Chemie (Akad. Verlagsges. Leipzig, 1956), 8. kiadás, I. 265. old.
- [5] BEKE, D., és munkatársai: Magyar Kémiai Folyóirat 69, 512, (1963) és a megelőző 25 közlemény.
- [6] HANTZSCH, A., KALB, M.: Ber. 32, 3109 (1899).
- [7] a) DOBBIE, J. J., LAUDER, A., TINKLER, CH. K.: J. Chem. Soc. 83, 598 (1903); b) 85, 121, (1904).
- [8] SKINNER, S.: J. Chem. Soc. 1950, 823.
- [9] COUFALIK, S., SANTAVY, F.: Chem. Listy, 47, 1609 (1953).
- [10] PYMAN, F. L.: J. Chem. Soc. 95, 1746 (1909).
- [11] LEONARD, N. J., LEUBNER, G. W.: J. Amer. Chem. Soc. 71, 3408 (1949).
- [12] BEKE D., SZÁNTAY CS., B. BÁRCZAI M.: Magy. Kém. Folyóirat, 67, 108 (1961).
- [13] BEKE D., SZÁNTAY CS., TÖKE L.: Magy. Kém. Folyóirat 66, 66 (1960).
- [14] HAWORTH, R. D., PERKIN, W. H.: J. Chem. Soc. 127, 1434 (1925).
- [15] KÓBOR J., KOCZKA K.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Köz. 1965, 159.
- [16] KOCZKA K., KÓBOR J.: Előadás. Magyar Kémikusok Egyesülete Vegyészkonferenciája, Debrecen, 1961, X. 24.; Szegedi Ped. Főiskola Évkönyve 1952, 207.
- [17] WHITE, E. P.: New Zealand J. Sci. Technol. 268, 103, 152 (1944).
- [18] WHITE, E. P.: New Zealand J. Sci. Technol. 338, 44 (1951).
- [19] DÚBROVKOVÁ, L., JEŽO, I., ŠEĎČOVIČ, P., VOTICKÝ, Z.: Chem. Zvesti, 12, 459 (1958).
- [20] BATTERSBY, A. R., EDWARDS, T. P.: J. Chem. Soc. 1959, 1909.
- [21] BENINGTON, F., MORIN, R. D.: J. Org. Chem. 26, 194 (1961).
- [22] CHATTERJEE, A., ADITYCHAUDHARY, N.: J. Org. Chem. 27, 309 (1962).
- [23] GIBSON, H. W., POPP, F. D., CATALA, A.: J. Heterocyclic Chem. 1, 251, (1964).
- [24] KÓBOR J., KOCZKA K.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közleményei 1963, 216.
- [25] SPÄTH, E., EPSTEIN, H.: Ber. 59, 2795 (1926).
- [26] SPÄTH, E., POLGÁR, N.: Monatshefte 51, 190 (1929).

## СИНТЕЗ КАЛИКОТОМИНА

*Е. Кобор и К. Коцка*

В ходе наблюдений нами разработан теоретически новый синтез d, l-каликотомина (II). Образовавшиеся в взаимностях 6,7-диметокси-3,4-дигидро-изо-кинолина-гидрохлорида и калиевой цианида, 1-циан-6,7-диметокси-1,2,3,4-тетрагидро-изо-кинолин (V) в растворе этанола-бензола, с температурой 10 °C под влиянием соляной кислоты превращается в 6,7-диметокси-тетрагидро-изо-кинолин-1-карбоново-кислотный амид. (VI) Литийно-алюминиево-гибридная редукция, следуемая жидко-соляно-кислотный гидролиз в хорошем производстве даёт результат 1-(гидрокси-метил)-6,7-диметокси-1,2,3,4-тетрагидро-изо-кинолин (d, l-каликотомин) (II).

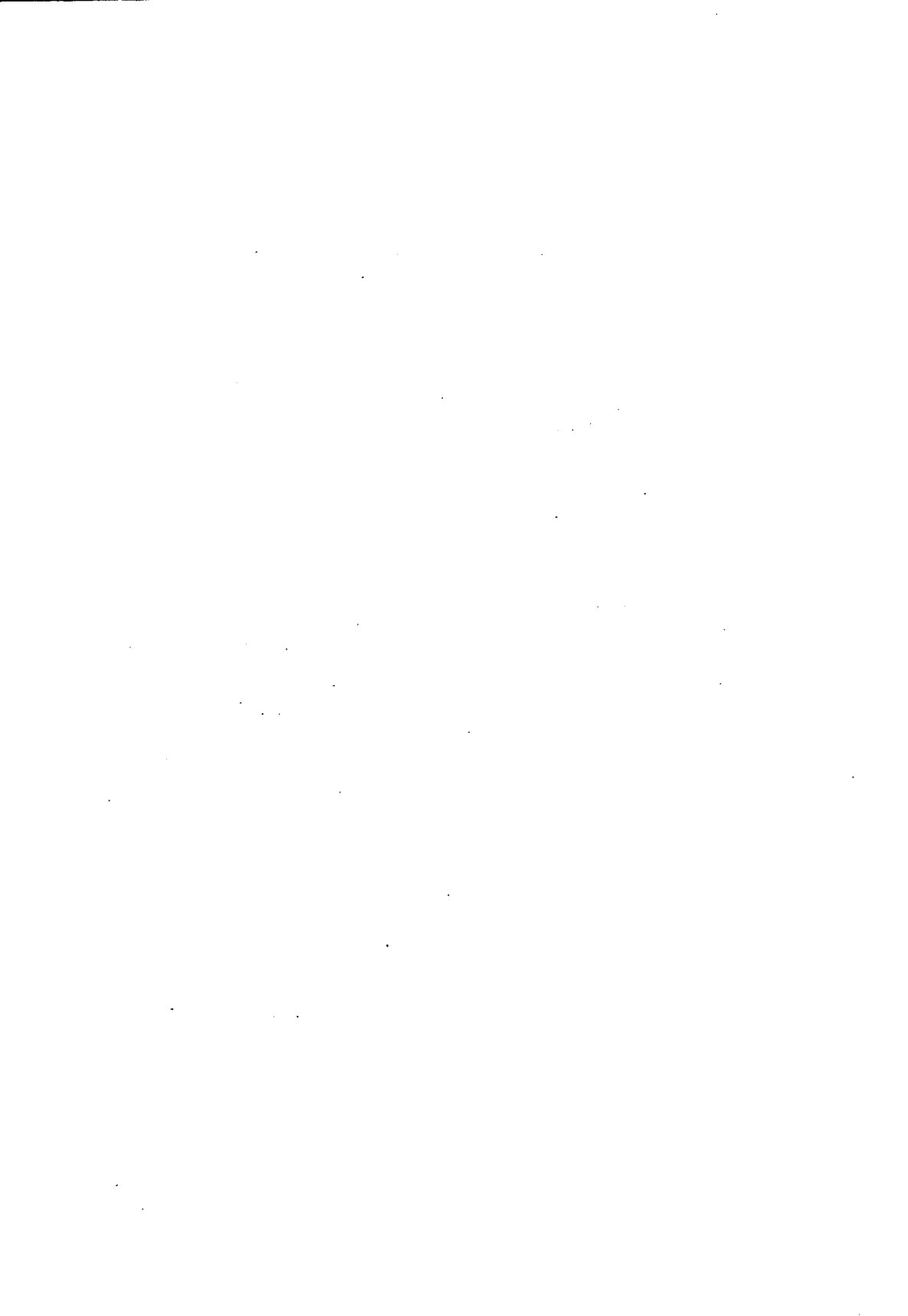
## DIE SYNTHESSE DES CALYCOTOMIN

Von

*J. Kóbor und K. Koczka*

Die Verfasser haben in ihren Versuchen eine prinzipiell neue Synthese des d, l-Calycotomin (II) ausgearbeitet.

Das infolge der Wechselwirkung von 6,7-Dimethoxy-3,4-dihydro-iso-chinolin-hydrochlorid und Kalium-cyanid entstehende 1-Cyan-6,7-dimethoxy-1,2,3,4-tetrahydro-iso-chinolin (V) wird in Aethanol-Benzollösung bei Temperaturen unter 10° C auf die Wirkung von Salzsäure in 6,7-Dimethoxy-tetrahydro-iso-chinolin-1-karbonsäure-amid (VI) umgewandelt. Nach der Hydrolyse in verdünnter Salzsäure vorgenommene Lithium-aluminium-hydrid-Reduktion zeitigt mit guter Ausbeute das 1-(Hydroxy-methyl)-6,7-dimethoxy-1,2,3,4-tetrahydro-iso-chinolin (d, l-Calycotomin) (II).



## VIZSGÁLATOK AZ IZO-KINOLIN SORBAN

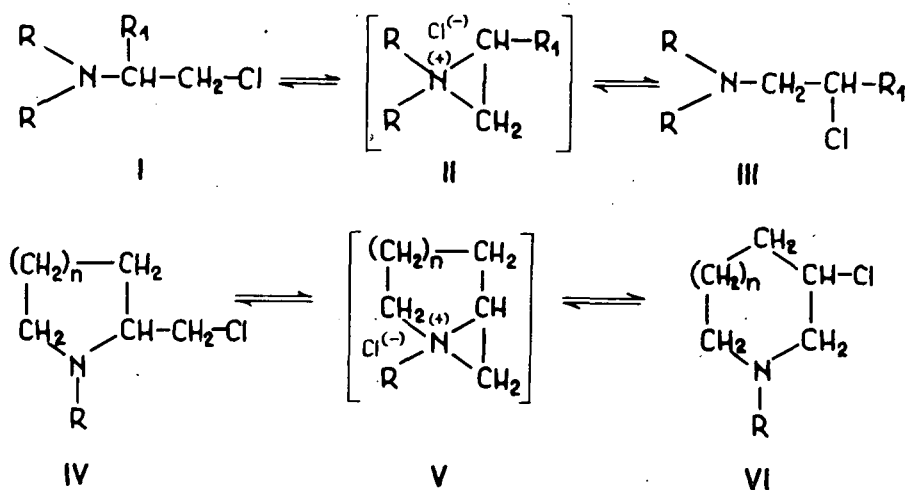
**1,2-helyzetben aziridingyűrűvel kondenzált tetrahydro-izo-kinolin-származék (XII) gyűrűtagszám növekedéssel járó gyűrűhasítása. (A 6,7-dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahydro-azirino [2,1-a] izo-kinolin hidrogenolitikus hasítása)**

Írta: KÓBOR JENŐ és KOCZKA KÁROLY

Ismeretes [1—5], hogy az alifás  $\beta$ -halogén tercier aminok átrendezési reakcióra képesek. A folyamat mechanizmusát tanulmányozva az átrendeződés közti termékeként gyűrűs etilén-imonium-iont tételeznek fel. Fenti vizsgálatokat kiterjesztették hasonló szerkezeti elemet tartalmazó nitrogéntartalmú heterociklusos vegyületekre is. Behatóan tanulmányozott példák főleg a pirrolidin- és piperidinszármazékok köréből ismeretesek [6—10], valamint a kinaalkaloidok vizsgálataival kapcsolatosak [11—15]. Az intermediér gyűrűs imóniumion feltételezésével végbemenő átalakulás az alifás sorban átrendeződést eredményez (I  $\leftrightarrow$  III), a ciklusos  $\beta$ -klór-aminok esetében az izomerizáció gyűrűtagszám-változással — gyűrűbővüléssel, vagy szűküléssel — jár együtt (IV  $\leftrightarrow$  VI).

Az izo-kinolin-sorban folytatott vizsgálataink során az 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydro-izo-kinolin (VIII) esetén megkíséreltünk a fentiekhez hasonló átrendeződést kiváltani. Vizsgálataink eredményeként az 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydro-izo-kinolin hidrogénezése során tapasztalt — igazoltan kondenzált etilén-imin-származékon keresztül végbemenő — gyűrűbővüléssel járó átalakulásról számolhatunk be. A vizsgálat tárgyául szolgáló — ciklusos  $\beta$ -halogén-amin típusú — 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydro-izo-kinolint (VIII) kalikotomin-hidrokloridból (VII) tionil-kloriddal készítettünk.

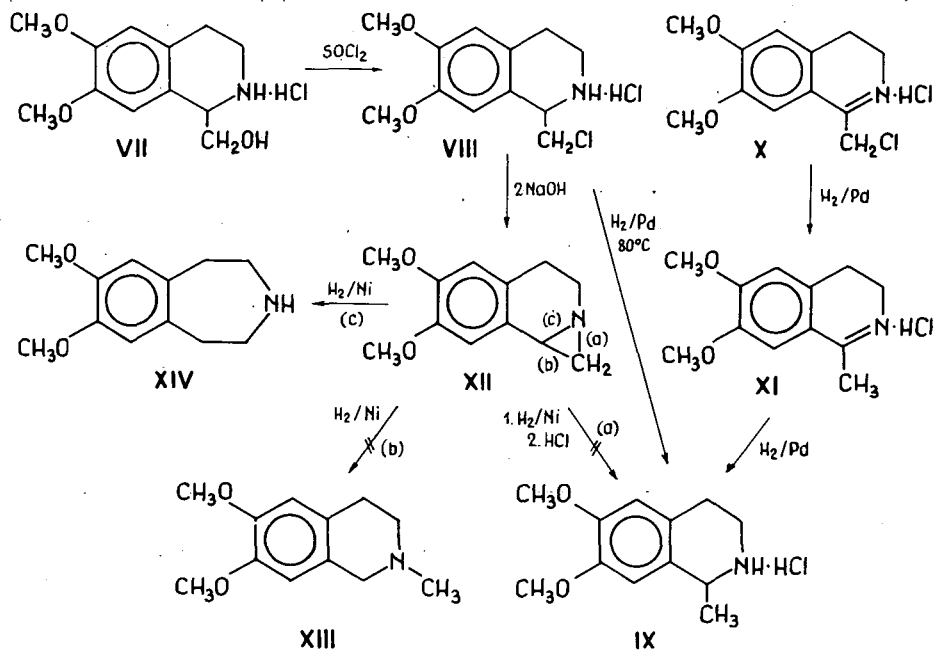
Megjegyezni kívánjuk, hogy az 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahydro-izo-kinolin elkészítése a CHILD és PYMAN eljárásával [16] kapott 1-(klór-metil)-



6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloridból (X) nem járt eredménnyel. Utóbbi vegyület katalitikus hidrogénezése során mind platina, mind palládium-csontszén katalizátor jelenlétében a klóratom hidrogenolitikus eliminációja nagyságrenddel gyorsabban ment végbe, mint azo-metin-kötés hidrogénaddíciója, így a folyamat 1-metil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloridon (XI) keresztül 1-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidrokloridot (szalolidin-hidrokloridot) (IX) eredményezett.

Az 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (VIII) palládium-csontszén katalizátor jelenlétében folytatott hidrogénezése során — a várakozásnak megfelelően — a klóratom hidrogenolitikus eliminációja révén 1-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidrokloridhoz (IX) jutottunk. Alkálikus közegben *Raney*-nikkel katalizátor alkalmazása esetén a hidrogénezési reakcióelegyből a szalolidin (IX) mellett egy azzal izomer, 104 °C-on olvadó bázikus jellegű anyag (XIV) (hidrokloridja 243—244 °C-on olvad) is elkülöníthető volt. Feltételeztük, hogy az 1-(klór-metil)-vegyület (VIII) az alkálikus közegben — az alifás  $\beta$ -halogén-aminokhoz hasonló [17—20] intramolekulás nukleofil szubsztitúcióval etilén-imin származékká (XII) alakul át, és ennek az etilén-imin származéknak a hidrogenolitikus hasítása eredményezi az izomer végterméket (XIV). A következtetésünket a továbbiak során teljes mértékben sikerült igazolnunk [21].

Az 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (VIII) két mól alkáli-hidroxidot tartalmazó 2—3%-os metanolos oldatából két napi állás után jól definiálható kristályos terméket (XII) izoláltunk. Kondenzált etilén-imin szerkezetét *Barger*-módszerrel [22] végzett molekulaszármazékosítással és infravörös spektroszkópiai adatokkal valószínűsítettük. Érzékeny, könnyen bomló vegyületnek bizonyult, mely levegőn állásakor, vagy oldatában savak, ill. alkil-haloidok hatására nem kristályosítható polimer jellegű anyaggá alakult. *Raney*-nikkel katalizátor jelenlété-



ben hidrogénezve egy mól hidrogén felvételével egyetlen jól definiálható terméket szolgáltatott, amely az 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin (VIII) alkálikus közegben történt közvetlen redukálása során izolált vegyülettel (XIV) megegyezik.

A fentiek alapján bizonyított 6,7-dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahidro-azirino[2,1-a]izo-kinolin (XII) hidrogenolitikus bomlására elvileg három lefutási irányt adhatunk meg, melyek rendre — az alapot jelentő izo-kinolin vázrendszerre viszonyítva — vagy (a) gyűrűtagszám megőrzéssel 1-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolint (szalolidint) (IX), ill. (b) 2-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolint (XIII), vagy gyűrűtagszám-növekedéssel (c) 7,8-dimetoxi-1,2,4,5-tetrahidro-3H-benz[d]azepint (XIV) eredményezhet. Két molekula hidrogénfogyasztással járó egyéb hasadási irányt a kísérleti tapasztalatok alapján kizárhattunk. Az izolált reakciótermék IX, vagy XIII szerkezetét autentikus vegyületekkel történt összehasonlítás alapján tudtuk kizárni, így az (a) és (b) reakcióutak elestek.

A triciklusos rendszer (XII) hidrogenolitikus hasadási irányát és a képződött termék (XIV) szerkezetét — következésképp a (c) reakcióutat — egyrészt preparatív úton a reakciótermék (XIV) lebontásával és szintézisével, másrészt infravörös spektroszkópiai vizsgálattal és modellkísérletekkel bizonyítottuk. Szekunder gyűrűs-amin jellegét spektroszkópiai vizsgálatok mellett a kétszer megismételhető *Hofmann*-lebontása (XIV → XV) igazolja. A valószínűsített dimetoxi-benz-monoaza-cikloheptán (XIV) szerkezetet, az 1,2-bisz(2-amino-etil)-4,5-dimetoxi-benzolból (XX) készített termékkel történt összehasonlítása is minden kétséget kizáróan bizonyította.

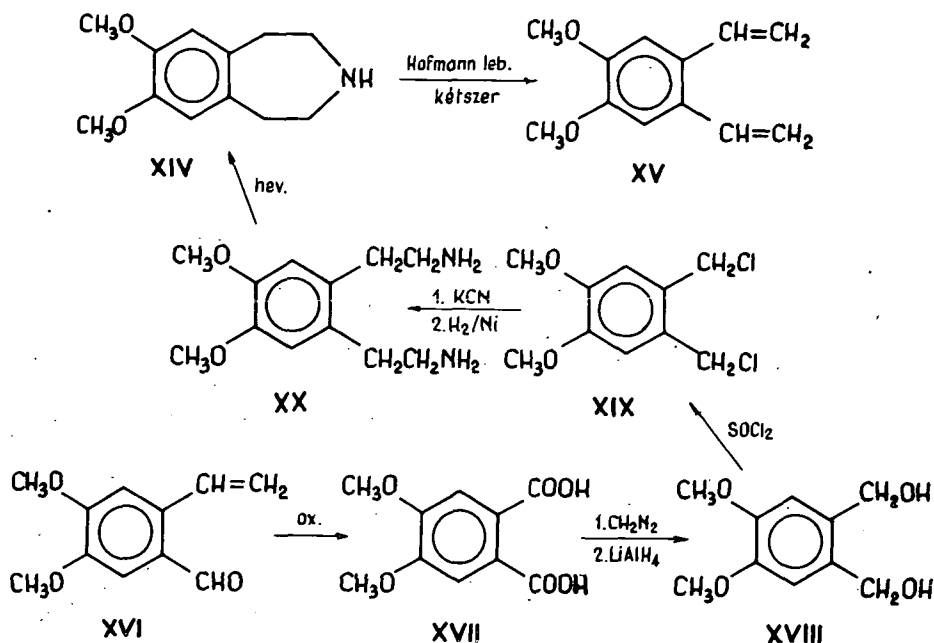
WOOD és munkatársai [23] az 1,2-bisz(2-amino-etil)-4,5-dimetoxi-benzol (XX) termikus átalakításával 7,8-dimetoxi-1,2,4,5-tetrahidro-3H-benz[d]azepint (XIV) kaptak. Az ugyanilyen szerkezetűnek vélt hidrogenolitikus termékünk (XIV) hidrokloridjának olvadáspontja megegyezik az általuk közölt értékkel, az általunk nyert bázis olvadáspontja azonban mintegy 10 °C-kal magasabb a WOOD és munkatársai által közölt (94—95 °C) értéknél. Teljes bizonyosságra jutás céljából reprodukáltuk a fenti átalakítást. Az 1,2-bisz(2-amino-etil)-4,5-dimetoxi-benzolt (XX) 3,4-dihidro-6,7-dimetoxi-izo-kinolinból kiindulva készítettük. BEKE és munkatársai eljárásával [24] kapott 2-vinil-4,5-dimetoxi-benzaldehidet (XVI) meta-hemipinsavvá (XVII) oxidáltuk. A meta-hemipinsav-dimetilészter LiAlH<sub>4</sub>-es redukálásával nyert 1,2-bisz(hidroxi-metil)-4,5-dimetoxi-benzolt (XVIII) tionil-kloriddal 1,2-bisz(klór-metil)-4,5-dimetoxibenzollá (XIX) alakítottuk, amelyet WOOD és munkatársai által leírt [23] reakcióúton 1,2-bisz(2-aminó-etil)-4,5-dimetoxi-benzollá (XX) alakítottunk át. Az utóbbi vegyületből termikus ciklizációval kapott bázist (XIV) hidroklorid alakban ismételt kristályosítással tisztítottuk. A belőle felszabadított bázis (op.: 103—104 °C) minden szempontból egyezőnek bizonyult a XII-es anyag hidrogenolitikus termékével. E szintetikus bizonyítás igazolta a vizsgált termék feltételezett 7,8-dimetoxi-1,2,4,5-tetrahidro-3H-benz[d]azepin (XIV) szerkezetét, és így a 6,7-dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahidro-azirino[2,1-a]izo-kinolin (XII) hidrogenolízisének irányát.

Fenti vizsgálatokat kiegészítve tanulmányoztuk a (XII) kondenzált etilén-imin-nel analóg szerkezetű, annak modelljeként tekinthető 2-fenil-etilén-imin (XXI) hidrogenolízisét.

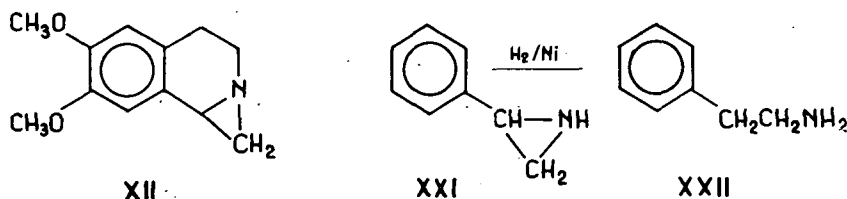
A 2-amino-ecetofenonból kiindulva elkészített 2-fenil-etilén-imin (XXI), mint formálisan N-benzilkötést tartalmazó rendszer, *Raney*-nikkel katalizátor jelenlétében hidrogénezve, a várákozásnak megfelelően a nitrogénatom és a fenilcsoportot viselő szénatom közötti benzil-nitrogén kötés hasadásával 2-fenil-etil-amint (XXII)

eredményezett. A termék hidrokloridja (op.: 217 °C) és az autentikus 2-fenil-etil-amin-hidroklorid (op.: 217 °C) keveréke olvadáspont-depressziót nem mutatott.

Kísérleteink lezárása után, ZOTOVA és munkatársai [25] a 2-fenil-etilén-imin hidrogénezését platina ill. palládium katalizátor jelenlétében tanulmányozva a gyűrű-hasadás irányára az előbbivel egyező eredményre jutottak.



E modellvegyületen tett megfigyelésünk a 6,7-dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahydroazirino[2,1-a]izo-kinolin (XII) hidrogenolitikus hasadás irányának további megerősítését jelenti, és érdekes összehasonlítást enged tenni a 2-es helyzetben alkilcsoportot tartalmazó etilén-imin-gyűrű hidrogénezéskor bekövetkező felnyílásával. Az irodalmi adatok szerint [26–30] a 2-alkil-etilén-iminek hidrogénezésekor, szemben az



általunk is vizsgált 2-fenil-etilén-iminnél tapasztalt 1,2-helyzetben bekövetkező gyűrű-felnyílással, általában az 1,3-helyzetű szén-nitrogén kötésnél bekövetkező hasadással eredményeznek nyíltláncú aminokat. Az összehasonlítás alapján az a megállapítás tehető, hogy az etilén-imin-gyűrű hasadási irányát a szubsztituens elektromegatív jellege döntően befolyásolja.

## Kísérleti rész

### 1. 6,7-Dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahidro-azirino[2,1-a]izo-kinolin előállítása

#### 1-(Klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (VIII)

7 g (0,0269 mól) elporított kalikotomin-hidrokloridhoz (VII) részletekben 11,9 g (0,1 mól) frissen desztillált  $\text{SOCl}_2$ -ot adagolunk. Az anyag gázfejlődés közben feloldódik. A reakcióelegyet fél órán át vízfürdőn melegítjük, majd a  $\text{SOCl}_2$  felesleget vákuumban ledesztilláljuk. A visszamaradó sárgásbarna szilárd terméket üvegszűrőre visszük, kevés benzollal néhányszor mossuk. 7,2 g anyagot nyerünk, metanolból (200 ml) kristályosítva 223—224 °C-on bomlással olvadó fehér tűs kristályok. Termelés: 6,2 g (83%).

Analízis  $\text{C}_{12}\text{H}_{17}\text{NO}_2\text{Cl}_2$  (278,16):

Számított: C: 51,80%, H: 6,16%, N: 5,03%, Cl: 25,49%.

Talált: C: 51,85%, H: 6,32%, N: 5,27%, Cl: 25,40%.

Az 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (VIII) katalikus redukciója.

a) 0,7 g 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid 20 ml 80%-os etanolos oldatát 0,5 g 10%-os palládium-csontszén jelenlétében atmoszférikus nyomáson 80 °C-on két órán át hidrogénezzük. A katalizátor kiszűrése után a savas kémhatású oldatból 196—197 °C-on olvadó termék különíthető el. Pikrátja (metanolból kristályosítva) 202—203 °C-on olvad. Az autentikus [31] d,1-szalolidin-hidroklorid (IX), ill. pikrát olvadáspontjával megegyező, vele olvadáspont-depressziót nem mutat.

b) 2,78 g (0,01 mól) 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid 150 ml metanolos oldatához 8 ml 10%-os metanolos NaOH-oldatot (0,02 mól) adunk, majd 3 g Raney-Ni hozzáadása után az elegyet légköri nyomáson és szobahőmérsékleten hidrogénezzük. A számított mennyiségű hidrogén felvétele (3 óra) után még fél órán át rázatjuk, majd a katalizátort kiszűrve az oldatot szobahőmérsékleten, szárazra pároljuk. A maradékot kevés vízben felvesszük és éterrel extraháljuk. Az étert szárítás után ledesztillálva, 1,8 g átdermedő olajos terméket nyerünk. Petroléterből kristályosítva 0,7 g 104 °C-on olvadó bázikus kémhatású anyag kapható, melynek hidrokloridja 241—242 °C-on olvad. (A XII-ből katalitikus hidrogénezésével kapott (XIV) termékkel megegyező). A petroléteres anyalúghoz sósavas alkoholt adva a kiváló kristályos anyag átkristályosítás után a szalolidin-hidrokloriddal (IX) azonosítható.

#### 1-(Klór-metil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid (X)

5 g (0,05 mól) trietil-amin 250 ml száraz benzolos oldatában 9 g (0,05 mól) homo-veratril-aminból és 5,6 g (0,05 mól) klór-acetil-kloridból 11,4 g (89%) N-(klór-acetil)-homo-veratril-amin (op.: 98—99 °C irodalmi op.: 97 °C [16]) kapható.

9,2 g (0,035 mól) klór-acetil-homo-veratril-amin 40 ml kloroformos oldatához 15,3 g (0,1 mól)  $\text{POCl}_3$ -ot adunk és két órán át vízfürdőn visszafolyatjuk, majd a kloroformot és a  $\text{POCl}_3$  felesleget csökkentett nyomáson (50 Hgmm) ledesztilláljuk. A visszamaradó anyagot hűtés közben kevés vízben oldjuk, kétszer 100 ml éterrel extraháljuk. A vizes oldatot jéges hűtés közben 30%-os KOH-oldattal lúgosítjuk, a kiváló kristályosan átdermedő bázist szűrjük, vízzel alaposan mossuk és szárítjuk. Petroléterből kristályosítva op.: 76—78 °C. Állás közben színesedő tűs kristályok.



Hidrokloridja (X) etanol-éterből kristályosítva 210—211 °C-on olvadó (bomlással), sárga tús anyag. Irodalmi op.: 210—211 °C [16].

*Az 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin (X) katalitikus redukciója*

2,1 g (0,0076 mól) 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidroklorid (X) 15 ml metanolos oldatát (semleges kémhatású) 0,5 g 10%-os palládium-csontszén katalizátor jelenlétében szobahőmérsékleten, légköri nyomáson hidrogénezzük. 0,0076 mól (180 ml) hidrogénfogyás után (10 perc) a savas kémhatású oldatból 200—201 °C-on olvadó, az 1 metil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloriddal (XI) olvadáspont-depressziót nem adó termék izolálható.

Az előbbi termék 0,8 g-ját fenti körülmények között tovább hidrogénezve egy óra múltán a hidrogénfogyás megáll. A semleges kémhatású oldatból 196—197 °C olvadáspontú 1-metil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (IX) izolálható. Pikrátja etanoltól kristályosítva 202—203 °C-on olvad, és az autentikus d,l-szalolidin-pikráttal olvadáspont-depressziót nem ad.

A fentiekkel azonos eredményt kaptunk Adams-féle PtO<sub>2</sub> katalizátor jelenlétében történt hidrogénezés során is.

*6,7-Dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahidro-azirino[2,1a]izo-kinolin (XII)*

0,4 g (0,03 mól) 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidroklorid (VIII) 800 ml metanolos oldatához 24 ml 10%-os metanolos NaOH oldatot (0,06 mól) adunk és az elegyet három napon át szobahőmérsékleten állni hagyjuk. Szobahőmérsékleten történő bepárlás után a maradékot vízben oldjuk (egy része oldatlanul visszamarad), négyszer 70 ml éterrel extraháljuk. Az egyesített éteres oldatokat izzított Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-on szárítjuk, majd bepároljuk. 5,2 g (84%) anyagot nyerünk, mely éterből ismételt kristályosítva 96—97 °C-on olvad. Hófehér tús kristályos anyag.

*Analízis* C<sub>12</sub>H<sub>15</sub>NO<sub>2</sub> (205,25):

*Számított:* C: 70,21%, H: 7,36%, N: 6,82.

*Talált:* C: 69,95%, H: 7,52%, N: 6,75%.

A molekulasúlyt *Barger*-módszerrel meghatározva, talált érték: 210 (±10%). A bázis bomlékony. Szerves oldószerekben jól oldódik. Vizes oldatából állásra éterben oldhatatlan pelyhes csapadék válik ki. Sav hatására ragacsos, nem kristályosuló termék alakul.

Infravörös spektrum: A kondenzált etilén-imin hármtagú gyűrű CH és CH<sub>2</sub> csoportjainak (aszimmetrikus és szimmetrikus) sávjai rendre 1355, 1320, és 1495 cm<sup>-1</sup>-nél lépnek fel. A gyűrű-rezgésekhez valószínűen a 902 és 844 cm<sup>-1</sup>-es sávok rendelhetők, míg a harmadik a metoxi-csoportok éterrezgésének sávjaiba olvad be az 1260, vagy 1240 cm<sup>-1</sup>-nél. A spektrumból a szekunder amin sávok hiányoznak, amely a tercier nitrogén jelenlétét közvetve bizonyítja.

*2. 6,7-Dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahidro-azirino[2,1-a]izo-kinolin (XII) katalitikus redukciója*

*7,8-Dimetoxi-1,2,4,5-tetrahidro-3H-benz[d]azepin (XIV)*

0,8 g (0,0039 mól) 6,7-dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahidro-azirino[2,1-a]izo-kinolin (XII) 30 ml metanolos oldatát 0,5 g *Raney*-Ni-katalizátor jelenlétében légköri nyomáson és szobahőmérsékleten hidrogénezzük. Számított mennyiségű (90 ml) hidrogén felvétele után (4 óra) még fél órát rázatjuk. A reakcióelegyet feldolgozva 0,7 g

(87%) termék nyerhető. Éterből ismételtelen kristályosítva 105–106 °C-on olvadó szintelen csillogó kristályok.

*Analízis*  $C_{12}H_{17}NO_2$  (207,26):

*Számított:* C: 69,53 %, H: 8,26 %, N: 6,76 %.

*Talált:* C: 69,32 %, H: 8,38 %, N: 6,86 %.

*Molekulasúly:* 215 ( $\pm 10$  %).

Infravörös spektrum: 3350  $cm^{-1}$ -nél monomer NH sáv észlelhető. Színképe eltér a szalolidinétól, ahol a szekunder NH csoport rezgése 3280  $cm^{-1}$ -nél jelentkezik és a csoport asszociált.

Hidrokloridja etanolból kristályosítva 242–243 °C-on olvad. Csillogó fehér lemezek. A belőle felszabadított bázis 105–106 °C-on olvad.

*Analízis*  $C_{12}N_{18}NO_2Cl$  (243,72):

*Számított:* C: 59,10 %, H: 7,31 %, N: 5,7 %,  $Cl^-$ : 14,5 %.

*Talált:* C: 58,92 %, H: 7,31 %, N: 5,8 %,  $Cl^-$ : 14,4 %.

Pikrátja (etanolból kristályosítva) 216–217 °C-on olvad.

### 3. 7,8-Dimetoxi-1,2,4,5-tetrahidro-3H-benz[d]azepin Hofmann-lebontása

#### 3-Metil-7,8-dimetoxi-1,2,4,5-tetrahidro-3H-benz[d]azepin-metajodid

1,03 g (0,005 mól) dimetoxi-benz-monoaza-cikloheptán (XIV), 5 ml 96 %-os hangyasav és 5 ml 40 %-os formaldehidoldat elegyét 10 órán át 100 °C-on tartjuk. Hűtés után 5 ml 15 %-os sósavoldatot adunk a reakcióelegyhez, majd csökkentett nyomáson szárazra pároljuk. A párlási maradékot kevés vízben (8 ml) oldjuk és lúgosítás után négyszer 30 ml éterrel extraháljuk. Szárítás és az éter ledesztillálása után 1,1 g állásra átdermedő olaj marad vissza. Pikrátja metanolból kristályosítva 215–216 °C-on olvad. A XIV bázis pikrátjával keverve depresszióval (194–195 °C-on) olvad. 1 g (4,5 mmól) N-metil-dimetoxi-tetrahidro-benz-azepin 10 ml éteres oldathoz 1 ml metil-jodidot adunk és a reakcióelegyet 4 órán át szobahőmérsékleten állni hagyjuk. A kiszűrt 1,5 g (81,2 %) termék metanolból kristályosítva 246–247 °C-on olvad. Fehér aprószemcséjű kristályok. Az analízis a 3-metil-7,8-dimetoxi-1,2,4, 5-tetrahidro-3H-benz[d]azepin-metajodidra megfelelő.

*Analízis*  $C_{14}H_{22}NO_2I$  (363,22):

*Számított:* C: 46,29 %, H: 6,00 %, N: 3,85 %.

*Talált:* C: 46,09 %, H: 6,11 %, N: 3,84 %.

0,9 g 3-metil-7,8-dimetoxi-1,2,4,5-tetrahidro-3H-benz[d]azepin-metajodid 50 ml vizes oldatát 3 g  $AgNO_3$ -ból frissen leválasztott ezüst-oxiddal két órán át ráztatjuk. Szűrés után az oldatot szárazra pároljuk, majd két órán át 25 Hgmm nyomáson 100 °C-on tartjuk. A maradékot kevés vízben oldjuk, éterrel (100 ml) extraháljuk és az étert szárítás után ledesztilláljuk. A visszamaradó 0,6 g olajos anyagot éteres oldatban metil-jodiddal kvaternerezve 198–199 °C olvadáspontú terméket nyerünk, mely az N,N-dimetil- $\beta$ -(2-vinil-4,5-dimetoxi-fenil)-etil-amin-metajodidra helyes analízisértéket mutat.

*Analízis*  $C_{15}H_{24}NO_2I$  (377,25):

*Számított:* C: 47,75%, H: 6,41%, N: 3,71%.

*Talált:* C: 47,87%, H: 6,43%, N: 3,58%.

Az előbbi anyag (0,6 g) vizes oldatát (40 ml) 1,6 g ezüst-nitrátból készített ezüst-oxiddal 2 órán át rázatjuk, majd az előzőekben leírtak szerint kezeljük. Intenzív trimetil-amin képződés közben a hűtőben fehér, neutrális kémhatású kristályos anyag kondenzál. Op.: 34–38 °C, a 4,5-dimetoxi-1,2-divinil-benzollal (XV) megegyező.

*4. 7,8-Dimetoxi-1,2,4,5-tetrahidro-3H-benz[d]azepin (XIV) szintézise  
Meta-hemipinsav (XVII)*

6,7-Dimetoxi-3,4-dihidro-izo-kinolin-hidrokloridból BEKE és munkatársai leírása [24] alapján készített 4, 5-dimetoxi-2-vinil-benzaldehyd (XVI) 19,2 g-ját (0,1 mól) 850 ml acetonban oldjuk. Kis részletekben 61,2 g (0,387 mól) elporított  $KMnO_4$ -ot adagolunk hozzá olyan ütemben, hogy az oldat hőmérséklete 20 °C fölé ne emelkedjen. A  $KMnO_4$  beadagolása után az oldatot gyakori összerázás közben két órán át szobahőmérsékleten állni hagyjuk, majd szűrjük. A  $MnO_2$  üledéket négyszer 50 ml vízzel kimossuk, és a vizes oldatot az irodalomban leírt módon [32] feldolgozva 9 g (39,8%) meta-hemipinsavat kapunk. Színtelen tűs kristályok, op.: 204 °C. Híg vizes oldatból kristályosítva op.: 178–182 °C. Irodalmi op.: 177–183 °C [33, 34].

*1,2-Bisz(hidroxi-metil)-4,5-dimetoxi-benzol (XVIII)*

7,8 g (0,0336 mol) meta-hemipinsavat (XVII) 10,3 g (0,1 mól) nitrozó-metil-karbamidból készített diazo-metánnal észterestünk. A nyert meta-hemipinsav-dimetilészter (8,7 g, termelés kvantitatív) éterből kristályosítva 89–90 °C-on olvad, színtelen tűk. Irodalmi op.: 88–89 °C [33].

7,6 g (0,03 mól) meta-hemipinsav-dimetilészter 60 ml éteres oldatát 3 g (0,0789 mól)  $LiAlH_4$  90 ml éteres szuszpenziójába csepegtetjük. A reakcióelegyet 2 órán át szobahőmérsékleten kevertetjük, majd hűtés közben vízzel bontjuk. A fémhidroxid-csapadékot szűrjük és benzollal mossuk. Az éteres és benzolos oldatot bepároljuk. A visszamaradó XVIII-t éterből kristályosítjuk. Termelés: 5,8 g (98,3%), op.: 111–112 °C, fehér, tűs kristályok. Irodalmi op.: 114–115 °C [23].

*Analízis*  $C_{10}H_{14}O_4$  (198,21):

*Számított:* C: 60,59%, H: 7,12%.

*Talált:* C: 60,48%, H: 7,17%.

*1,2-Bisz(klór-metil)-4,5-dimetoxi-benzol (XIX)*

8 g (0,0404 mól) elporított 1,2-bisz(hidroxi-metil)-4,5-dimetoxi-benzolhoz (XVIII) jeges hűtés közben 11,9 g (0,1 mól)  $SOCl_2$ -ot csepegtetünk, majd az elegyet 30 percen át enyhén melegítjük. A megszilárduló anyagról a  $SOCl_2$  felesleget csökkentett nyomáson lepároljuk és a maradékot éterből kristályosítjuk. Op.: 87–88 °C, 8,3 g (87,4%). Irodalmi op.: 85,5–86 °C [23].

*1, 2-Bisz(2-amino-etil)-4,5-dimetoxi-benzol (XX)*

WOOD és munkatársai által leírt [23] úton készítve 9,4 g (0,04 mól) 1,2-bisz(klór-metil)-4,5-dimetoxi-benzolból (XIX) kiindulva 2,1 g (23%) nyers 1,2-bisz(2-amino-etil)-4,5-dimetoxi-benzolt (XX) kaptunk.

Vákuumban (1—2 Hgmm) a 150—160 °C-on átdestilláló anyag (1,1 g) sósavas sója ismételt kristályosítás után 242—244 °C-on olvad. A belőle felszabadított bázis (op.: 103—104 °C) a XII katalitikus hidrogénezésével kapott anyaggal (XIV) megegyező, keverékük depresszió nélkül olvad.

### *2-Fenil-etilén-imin (XXI)*

3,47 g (0,02 mól) 2-hidroxi-2-fenil-etil-amin-hidrokloridból  $\text{SOCl}_2$ -os reakcióval 3 g (78%) 2-klór-2-fenil-etil-amin-hidroklorid képződik. Op.: 163—164 °C, irodalmi op.: 162—164 °C [35].

1,92 g (0,01 mól) 2-klór-2-fenil-etil-amin-hidroklorid 5 ml vizes oldatához 10 ml 1,0 n NaOH-ot elegyítünk. Az oldatot 5 percen át enyhén (50 °C) melegítjük, majd további 10 ml 1,0 n NaOH hozzáadása után a reakcióelegyet vízgőzdestilláljuk. A desztillátumot szilárd KOH-dal erősen lúgosítjuk és éterrel extraháljuk. Az étert szárítás után ledestillálva 0,85 g (71%) szintelen folyadékot nyerünk. Pikrátja 119 °C-on olvad. A 2-fenil-etilén-imin-pikrát irodalmi op: 118—119 °C [35].

### *2-Fenil-etilén-imin katalitikus redukálása*

0,75 g (0,0063 mól) 2-fenil-etilén-imint (XXI) 60 ml metánolos oldatban 0,5 g Raney-nikkel katalizátor jelenlétében a szobahőmérsékleten és légköri nyomáson hidrogénezünk. A hidrogén-fogyás 150 ml. A reakcióelegy feldolgozása után visszamaradó bázisból elkészített sósavas só etanolból kristályosítva 217 °C-on olvad. Fénylő fehér lemezek (0,73 g, 74%). Autentikus 2-fenil-etil-amin-hidrokloriddal (XXII. HCl) [36] (op.: 217 °C) egyező tulajdonságú, azzal olvadáspont-depressziót nem ad.

## **Összefoglalás**

Az 1-(klór-metil)-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izo-kinolin-hidrokloridból elkészítettük és vizsgáltuk a 6,7-dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahidro-azirino[2,1-a]izo-kinolin (XII) hidrogenolízisét. Lebontási átalakítással, szintézissel, modellvegyületen folytatott hidrogénezéssel és infravörös-spektroszkópiai adatokkal igazoltuk a hidrogenolízis irányát és a kapott termék 7,8-dimetoxi-1,2,4,5-tetrahidro-3H-benz[d]azepin (XIV) szerkezetét.

Köszönetet mondunk *dr. Sohár Pál* kandidátusnak az infravörös-spektroszkópiai felvételekért, *Dr. Lakatosné Dr. Láng Kornéliának* és *Dr. Bartókné Bozóki Gizellának* az analízisek elvégzéséért, valamint *Földházi Lászlónak* a technikai segítségért.

- [1] ROSS, S. D.: J. Amer. Chem. Soc. 69, 2982 (1947).
- [2] SCHULTZ, E. M., ROBB, CH. M., SPRAGUE, J. M.: J. Amer. Chem. Soc. 69, 188, 2454, (1947).
- [3] SCHULTZ, E. M., SPRAGUE, J. M.: J. Amer. Chem. Soc. 70, 48, (1948).
- [4] BRODE, W. R., HILL, H. W.: J. Amer. Chem. Soc. 69, 724, (1947).
- [5] KERWIN, J. F., ULLYOT, G. E., FUSON, R. C., ZIRKLE, CH. L.: J. Amer. Chem. Soc. 69, 2961. (1947).
- [6] FUSON, R. C., ZIRKLE, CH. L.: J. Amer. Chem. Soc. 70, 2760, (1948).
- [7] REITSEMA, R. H.: J. Amer. Chem. Soc. 71, 2041, (1949).
- [8] PAUL, R., TCHELITCHEFF, S.: Bull. Soc. Chim. France, 1958, 736.
- [9] BIEL, J. H., HOYA, W. K., LEISER, H. A.: J. Amer. Chem. Soc. 81, 2527, (1959).
- [10] BRAIN, E. G., DOYLE, F. P., МЕХТА, М. Д.: J. Chem. Soc. 1961, 633.
- [11] SUSZKO, J., TOMANEK, A.: Recueil Trav. Chim. Pays-Bas 52, 18, (1933)., (Chem. Zbl. 1933 II. 69).
- [12] RABE, P.: HAEUSZLER, H., HOCHSTÄTTER, W.: Ann. 514, 61 (1935).
- [13] LUDWICZAKÓWNA, R., SUSZKO, J.: Arch. Chemji Farmacji 2, 196 (1935); (Chem. Zbl. 1935. II. 2214).
- [14] RABE, P.: Ber. 74, 725 (1941).
- [15] RABE, P.: Ann. 561, 132 (1949).
- [16] CHILD, R., PYMAN, P. L.: J. Chem. Soc. 1931, 36.
- [17] GABRIEL, S.: Ber. 21, 1049, 2665 (1888).
- [18] GABRIEL, S., STELZNER, R.: Ber. 28, 2929 (1895).
- [19] MARCKWALD, W., FROBENIUS, O.: Ber. 34, 3544 (1901).
- [20] WYSTRACH, V. P., SCHAEFER, F. C.: J. Amer. Chem. Soc. 78, 1263 (1956).
- [21] KOCZKA K., KÖBOR J.: Előadás. Magyar Kémikusok Egyesülete Vegyészkonferenciája, Debrecen, 1961. X. 24. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve 1962, 207.
- [22] a) BARGER, G.: J. Chem. Soc. 85, 286 (1904); b) Ber. 37, 1754 (1904).
- [23] WOOD, J. H., PERRY, M. A., TUNG, C. C.: J. Amer. Chem. Soc. 73, 4689 (1951).
- [24] BEKE D., HARSÁNYI K., KOLONITS P.: Magy. Kém. Folyóirat 68, 399 (1962).
- [25] ZOTOVA, S. V., LOZA, L. V., LUKINA, M. YU.: Dokl. Akad. Nauk. SzSzSzR 164, 13036 (1965); C. A. 64, 3447c (1966).
- [26] KARABINOS, J. V., SERIJAN, K. T.: J. Amer. Chem. Soc. 67, 1856 (1945).
- [27] CAMPBELL, K. N., SOMMERS, A. H., CAMPBELL, B. K.: J. Amer. Chem. Soc. 68, 140 (1946).
- [28] BRAZ, C. I., ANTONOV, V. K., KURDJUMOVA, K. N.: Zhur. Obsch. Khim 28, 2972 (1958).
- [29] HABERL, R.: Monatshefte 89, 814 (1958).
- [30] JAMIESON, J. W. S., BROWN, G. R., HANCOCK, W. K.: Can. J. Chem. 43, 1973 (1965).
- [31] SPÄTH, E., DENGEL, F.: Ber. 71, 113 (1938).
- [32] ORECHOV, A., PROSKURNINA, N.: Ber. 67, 878 (1934).
- [33] DIERASSI, C., BEEREBOOM, J. J., MARFEY, S. P., FIGDOR, S. K.: J. Amer. Chem. Soc. 77, 484 (1955).
- [34] BRUCKNER, V., KOVÁCS, J., KOVÁCS, K.: Ber. 77, 610 (1944).
- [35] WOLFHEIM, F.: Ber. 47, 1440 (1914).
- [36] ROBINSON, SNYDER: Org. Synth. 23, 71, (1943).

РАЗДЕЛЕНИЕ КОЛЬЦА ПРИВЛЕКАЮЩЕЕ ВОЗРАСТАНИЕ ЧИСЛА  
ЧЛЕНОВ КОЛЬЦА ТЕТРАГИДРО-ИЗО-КИНОЛИННОГО ДЕРИВАТА,  
КОНДЕНЗИРОВАННОГО С АЗИРИДИННЫМ КОЛЬЦОМ В ПОЛОЖЕНИИ 1,2.  
(ГИДРОГЕНОЛИТИЧЕСКОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ 6,7-ДИМЕТОКСИ —  
— 1,3,4,8b — ТЕТРАГИДРО — АЗИРИНО [2,1-a] ИЗО — КИНОЛИНА

Е. Кобор и К. Койка

Мы из 1-(хлор-метил)-6,7-диметокси-1,2,3,4-тетрагидро-изо-кинолин-гидрохлорида исследовали гидрогенолиз 6,7-диметокси-1,2,4,8b-тетрагидро-азирин [2,1-a] изо-кинолина (XII). Расщепительной перестройкой, синтезом, гидрированием сделанном в модельном растворе и ультракрасными — спектроскопическими данными оправдали направление гидрогенолиза и структуру полученного продукта 7,8-диметокси-1, 2, 4, 5-тетрагидро-3H-бенз [d] азепин (XIV).

MIT ERHÖHUNG DER RINGGLIEDZAHL EINHERGEHENDE  
RINGSPALTUNG DER IN 1,2-STELLUNG MIT AZIRIDINRING  
KONDENSIERTEN TETRAHYDRO ISO-CHINOLIN-VERBINDUNG  
(HYDROGENOLYTISCHE SPALTUNG DES 6,7-DIMETHOXY-1,3,4,8b-  
TETRAHYDRO-AZIRINO [2,1,-a] ISO-CHINOLINS)

Von

*J. Kóbor und K. Koczka*

Die Verfasser haben aus 1-(Chlor-methyl)-6,7-dimethoxy-1,2,3,4-Tetrahydro-iso-chinolin-hydrochlorid das 6,7-Dimethoxy-1,3,4,8b-Tetrahydro-azirino [2,1-a]iso-chinolin (XII) hergestellt und dessen Hydrogenolyse studiert. Mit Abbau-Umwandlung, Synthese, an einer Modellverbindung durchgeführter Hydrogenisierung und Infrarot-spektroskopischen Daten konnte die Richtung der Hydrogenolyse und die Struktur des erhaltenen Produkts 7,8-Dimethoxy-1,2,4,5-tetrahydro-3H-benz[d]azepin (XIV) erwiesen werden.



## SCHIFF-BÁZISOK KINETIKAI VIZSGÁLATA, IX\*

### Adatok az o-hidroxi-benzál-anilin származékok hidrolízisének értelmezéséhez

Írta: NAGY PÁL

A Schiff-bázisok hidrolízise szerepet játszik számos biokémiai folyamatban, enzimatis reakcióban, így természetes, hogy széleskörűen tanulmányozták e kérdést. Több kutató foglalkozott a savkatalizált hidrolízis mechanizmusával is [1, 2, 3, 4, 5], e probléma azonban ma sem tekinthető teljesen tisztázottnak. Igen gyakoriak a különböző típusú származékoknál az egyedi eltérések és ez megnehezíti egy általánosan érvényes mechanizmus kidolgozását. Annyi azonban bizonyos, hogy a Schiff-bázisok különböző pH mellett bekövetkező hidrolízise, a pH-tól függően különböző mechanizmus szerint játszódik le.

CORDES és JENCKS [6, 7] p-Cl-benzál-anilin, valamint p-, m-, szubsztituált benzaldehid és tercier-butil-amin kondenzációjából keletkező Schiff-bázisok hidrolízisét vizsgálva megállapították, hogy lúgos pH-tartományban a reakcióképesség függetlenül a pH-tól és csak kevésbé befolyásolja azt az aldehid-komponensen lévő szubsztituens. Véleményük szerint a sebességhatározó folyamat az OH<sup>-</sup> bekötődése a karbonil-szénatomra. Gyengén savas pH-nál a folyamat sebességét vízmolekuláknak a protonált bázishoz történő kapcsolódása határozza meg. Végül erősebben savas közegben — ahol a vizsgált vegyületek hidrolízis-sebessége a hidrogénion-koncentráció növelésével csökken —, a szerzők véleménye szerint a karbinol-amin köztitermék bomlása a sebességhatározó folyamat. Az elmondottakkal azonos eredményre jutottak Koehler és munkatársai [8] is, akik benzolfenonból és alifás-aminokból nyert azometinek hidrolízisét vizsgálták.

CHARETTE, BRUYNEEL és munkatársai [9,10] a p- és o-hidroxi-benzál-aminok hidrolízisét vizsgálva megállapították, hogy e vegyületek hidrolízisének pH-függése több szempontból eltér az előzőekben említettektől. Feltűnő, hogy a vizsgált vegyületeknél a semleges pH környezetében viszonylag kicsi a sebességi állandó és lényegében független a közeg pH-jától. Az o-hidrox-benzál-anilin „rendellenes” viselkedéséről számol be WILLI is közleményében [11].

Az anilingyűrűn szubsztituált o-hidroxi-benzál-anilinek hidrolízisét mi az előzőektől eltérő körülmények között tanulmányoztuk, s így remélhető, hogy adataink újabb szempontokat adnak e vegyület-csoport hidrolízis-mechanizmusának értelmezéséhez. *A vizsgálatokat különböző vízkoncentrációjú pufferolatlan etanol-víz, metanol-víz-elegyben végeztük azzal a céllal, hogy felderítsük a hidrolizáló közeg vízkoncentrációja és a hidrolízis-sebesség közötti összefüggést.* E kérdéssel eddig még nem foglalkoztak, valószínűleg azért, mert az ilyen típusú hidrolizáló elegy pH-ja, ionerőssége nem definiálható kielégítően. Tapasztalatunk szerint azonban e vizsgálati eredményekből olyan tapasztalatok nyerhetők, melyekhez a szokásos konstans vízkoncentrációjú pufferolt hidrolizáló közeg alkalmazása esetén nem lehet eljutni. *Így e vizsgálatok eredményei kiegészíthetik a pufferolt közegben nyert kísérleti adatokat.*

A hidrolízis-sebesség—összhangban a korábbi vizsgálatokkal — kinetikusan elsőrendűnek adódott, tehát a sebességi állandó az alábbi egyenlettel definiálható:

\* A VIII. közlemény megjelent: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. 61, 1967.



$$\frac{dx}{dt} = k_h ([S]_0 - x) \quad (1)$$

ahol  $[S]_0 - x$  a bázis mindenkor koncentrációját jelenti. A hidrolízis és a képződés folyamata a vizsgált vegyületeknél egyensúlyra vezet, ezért a  $k_h$  értékét a

$$k_h = \frac{2,3 x_e}{t(2[S]_0 - x_e)} \lg \frac{[S]_0 x_e + x([S]_0 - x_e)}{[S]_0 (x_e - x)} \quad (2)$$

összefüggéssel számoltuk, ahol az  $e$  index az egyensúlyi koncentrációra utal.

A reakció követésére spektrofotometriás módszert alkalmaztunk, mértük a bázisok elnyelési színeképében 440 mμ környezetében jelentkező sáv intenzitását. Miután e sáv intenzitása függ az alkalmazott oldószer vízkoncentrációjától [12], a moláris extinkciós koefficienseket a nulla időre extrapolált extinkciókból határoztuk meg.

A (2) egyenlettel számolt sebességi állandók, adott vízkoncentrációjú oldatban kielégítő egyezést mutatnak. Ezt szemlélteti az 1. táblázat.

1. táblázat

2-hiroxi-benzál-anilin-hidrolízise etanol-víz-elegyen.

$[H_2O] = 33,35$  mól/lit.

$t = 25^\circ$

$t$ (min.)	$[S]_0 - x$ (mól/lit.)	$k_h$ (min. <sup>-1</sup> )
0	$2,60 \cdot 10^{-3}$	—
1,65	$2,51 \cdot 10^{-3}$	$2,12 \cdot 10^{-2}$
6,65	$2,24 \cdot 10^{-3}$	$2,25 \cdot 10^{-2}$
11,25	$2,00 \cdot 10^{-3}$	$2,27 \cdot 10^{-2}$
21,65	$1,64 \cdot 10^{-3}$	$2,24 \cdot 10^{-2}$
37,25	$1,19 \cdot 10^{-3}$	$2,30 \cdot 10^{-2}$
59,25	$9,00 \cdot 10^{-4}$	$2,24 \cdot 10^{-2}$
71,25	$8,30 \cdot 10^{-4}$	$2,14 \cdot 10^{-2}$
86,75	$7,30 \cdot 10^{-4}$	$2,26 \cdot 10^{-2}$
∞	$6,35 \cdot 10^{-4}$	—
középtérték:		$2,23 \cdot 10^{-2}$

A különböző vízkoncentrációjú oldószer-elegyekben mért sebességi állandókat a 2. és 3. táblázatban tüntettük fel.

2. táblázat

etanol-víz-elegy

$t = 25^\circ$

$[H_2O]$ (mól/lit.)	$k_h$ (min. <sup>-1</sup> )		
	2-hidroxi-benzál-anilin	2-hidroxi-benzál-4'-hidroxi-anilin	2-hidroxi-benzál-3'-hidroxi-anilin
5,56	$8,00 \cdot 10^{-4}$	—	—
11,11	$1,69 \cdot 10^{-3}$	—	$2,50 \cdot 10^{-3}$
16,68	$3,07 \cdot 10^{-3}$	$1,63 \cdot 10^{-3}$	—
22,22	$5,62 \cdot 10^{-3}$	$1,90 \cdot 10^{-3}$	$6,90 \cdot 10^{-3}$
27,80	$1,19 \cdot 10^{-2}$	$3,16 \cdot 10^{-3}$	—
33,35	$2,23 \cdot 10^{-2}$	$5,10 \cdot 10^{-3}$	$2,23 \cdot 10^{-2}$
36,10	$3,40 \cdot 10^{-2}$	—	—
38,90	$4,45 \cdot 10^{-2}$	$1,09 \cdot 10^{-2}$	$5,40 \cdot 10^{-2}$
41,70	$6,08 \cdot 10^{-2}$	$1,60 \cdot 10^{-2}$	$7,08 \cdot 10^{-2}$
44,40	—	$2,20 \cdot 10^{-2}$	$1,03 \cdot 10^{-1}$

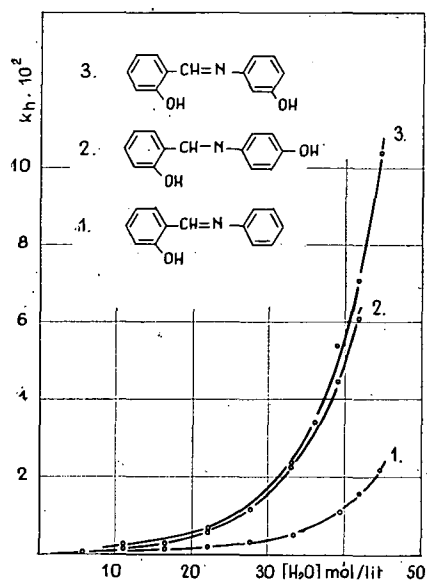
3. táblázat  
metanol-víz-elegy

$t = 25^\circ$

[H <sub>2</sub> O] (mól/lit.)	$k_h$ (min. <sup>-1</sup> )	
	2-hidroxi-benzál-4'-metil-anilin	2-hidroxi-benzál-4'-metoxi-anilin
5,55	$6,30 \cdot 10^{-4}$	$6,00 \cdot 10^{-4}$
11,11	$1,68 \cdot 10^{-3}$	$1,46 \cdot 10^{-3}$
16,68	$4,45 \cdot 10^{-3}$	$3,20 \cdot 10^{-3}$
22,22	$8,56 \cdot 10^{-3}$	$5,80 \cdot 10^{-3}$
27,80	$1,55 \cdot 10^{-2}$	$1,02 \cdot 10^{-2}$
33,35	$3,00 \cdot 10^{-2}$	$1,77 \cdot 10^{-2}$
38,90	$5,55 \cdot 10^{-2}$	$3,20 \cdot 10^{-2}$

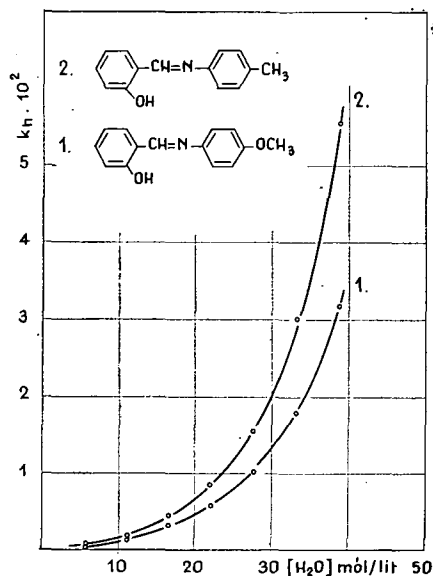
A  $k_h$  értékeknek a vízkoncentrációtól való függését az 1., 2. ábra szemlélteti. Mint látható a sebességi állandó gyorsan nő a vízkoncentráció növelésével és változásának mértéke nagyobb, mint ami a hidrolízis bruttó egyenletéből következik.

1. ábra



1. ábra. A hidrolízis sebességi állandó változása a vízkoncentráció függvényében, etanol-vízelegyen

2. ábra



2. ábra. A hidrolízis sebességi állandó változása a vízkoncentráció függvényében, metanol-víz elegyen

Az anilingyűrűn levő szubsztituensek jelentősen befolyásolják a hidrolízis sebességét. Az erre vonatkozó adatokat tartalmazza a 4. táblázat.

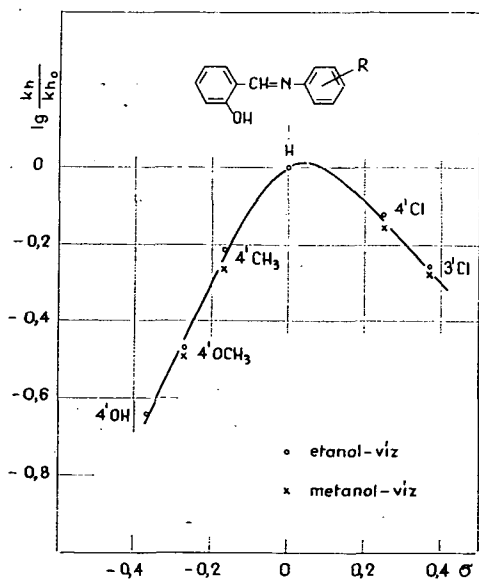
## 4. táblázat

[H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>] = 33,35 mól/lit.

t = 25°

Vegyület	k <sub>h</sub> (min. <sup>-1</sup> )	
	etanol-víz-elegy	metanol-víz-elegy
2-hidroxi-benzál-3'-klór-anilin	1,25 · 10 <sup>-2</sup>	2,90 · 10 <sup>-2</sup>
2-hidroxi-benzál-4'-klór-anilin	1,70 · 10 <sup>-2</sup>	3,86 · 10 <sup>-2</sup>
2-hidroxi-benzál-anilin	2,23 · 10 <sup>-2</sup>	5,50 · 10 <sup>-2</sup>
2-hidroxi-benzál-4'-metil-anilin	1,36 · 10 <sup>-2</sup>	3,00 · 10 <sup>-2</sup>
2-hidroxi-benzál-4'-metoxi-anilin	7,60 · 10 <sup>-3</sup>	1,77 · 10 <sup>-2</sup>
2-hidroxi-benzál-4'-hidroxi-anilin	5,10 · 10 <sup>-3</sup>	—

3. ábra



3. ábra. A hidrolízis sebesség függése az anilingyűrűn levő szubsztituensektől

A táblázat adatait a szubsztituensek  $\sigma$ -konstansainak függvényében a 3. ábra szemlélteti. Mint látható, etanol-víz és metanol-víz elegyben a szubsztituens-hatás lényegében azonos. Érdekes, hogy az anilingyűrűn szubsztituálatlan vegyülethez

viszonyítva mind az elektronküldő, mind az elektronszívó szubsztituensek csökkentik a hidrolízis sebességét.

### A kísérleti eredmények értelmezése

CHARETTE, ill. BRUYNEEL és munkatársai vizsgálata szerint [9, 10], a p-és o-hidroxi-benzál-anilok hidrolízis-sebessége a 6–8 pH tartományban igen kicsi és csaknem független a pH-tól. A fenti szerzők ezt a pH-független hidrolízist az alábbi egyenletekkel írják le:



melyekből

$$k_h = k_{obsd} = \frac{k_2 [OH^-]}{1 + \frac{K}{[H^+]}} \quad (6)$$

Miután az általuk vizsgált vegyületeknél a K értéke  $10^{-6}$ , ill.  $10^{-5}$  nagyságrendű, a pH = 7 környezetében

$$k_h \sim \frac{k_2 [OH^-] [H^+]}{K} \quad (7)$$

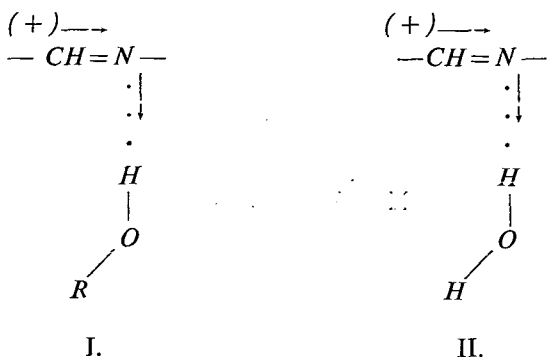
és így a mért elsőrendű sebességi állandó a fenti mechanizmusnak megfelelően, valóban közel független a pH-tól.

A (7) egyenlettel első közelítésként értelmezhetőnek látszanak a 2. és 3. táblázat adatai is. Alkohol-víz-elegyben ugyanis a vízkoncentrációtól függően — az alkohol és víz protolitikus állandója által meghatározott intervallumban —, nagymértékben változik az  $[OH^-] [H^+]$  ionszorzat értéke. Így a sebességi állandó változásában etanol-víz-elegyben öt, metanol-víz-elegyben három nagyságrend változás lenne értelmezhető. Ez a gondolatmenet azonban csak közelítése lehet a problémának, mert a hidrolizáló elegy összetételétől függően K értéke is változik (feltehetően a vízkoncentráció növelésével nő), másrészt a (3) folyamat a tiszta oldószer-elegyre érvényes  $[OH^-] = [H^+]$  egyenlőséget is megváltoztatja.

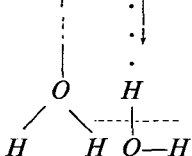
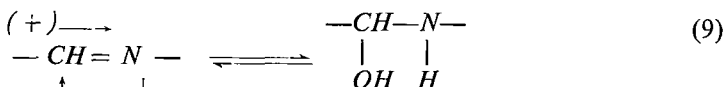
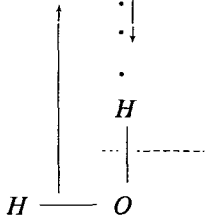
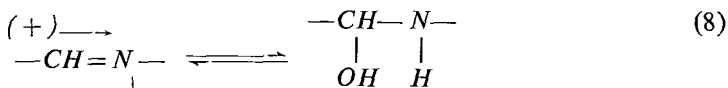
A fenti mechanizmus szerint várható, hogy a pH független tartományban kevésbé befolyásolják a hidrolízis sebességét a molekulában levő szubsztituensek. A  $k_2$  és K értékek ugyanis azonos irányba változnak a különböző szubsztituensek hatására és így a (7) egyenlet értelmében a mért elsőrendű sebességi állandó csaknem független a szubsztituensektől. Ezt igazolják CORDES és JENCKS kísérleti eredményei is [7]. A lúgos tartományban tapasztalt pH-független hidrolízis sebessége csak kismértékben függ az aldehidkomponensen lévő szubsztituenstől és valamelyest nő, ha a szubsztituens elektronküldő. Az általunk vizsgált vegyületeknél viszont, alkohol-víz-elegyben jelentősen függ a hidrolízis-sebesség az anilingyűrűn lévő szubsztituensektől mégpedig annál kisebb  $k_h$  értéke; minél inkább elektronküldő a szubsztituens. Ezért valószínű, hogy az o- és p-hidroxi-benzál-aminek pufferolatlan alkohol-víz

elegyekben lejátszódó hidrolízisére a fenti mechanizmust némileg módosítani kell. Megjegyzendő még, hogy a tisztán aromás o-hidroxi-benzál-anilinnél — szemben az alifás aminokból képződő Schiff-bázisokkal —, a sebességiállandó-pH-görbén a 7-es pH környezetében mély minimum található a pH-független szakasz helyett [11, 13].

Véleményünk szerint a vizsgált vegyületek hidrolízise az alkalmazott pufferolatlan alkohol-víz-elegyen, hidratációs folyamatra vezethető vissza. Ismeretes, hogy megfelelő oldószerekben az azometin csoport hídkötéses kapcsolatot létesít az oldószer-molekulákkal. Így alkohol-víz-elegyen az (I) és (II) asszociátum alakulhat ki.



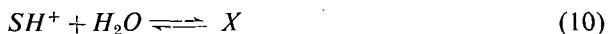
Feltehető, hogy a két fajta asszociátum az oldószerkelet összetételétől függően egyensúlyi rendszert alkot [14]. A vízzel asszociált molekuláknál ezt az előegyensúlynak tekinthető folyamatot követi a hidrolízis sebességmeghatározó lépése, amely az alábbi két módon lehetséges:



A karbonil-amin köztitermék bomlásából végül a hidrolízis termékek keletkeznek.

E folyamatok megfelelnek a tapasztalt szubsztituenshatásnak, vagyis a hidrolízis sebesség annál nagyobb, minél kevésbé elektronküldő a szubsztituens, mert így nagyobb az azometin-szén-atom pozitivitása. Ha viszont a szubsztituens elektron-szívó, fokozatosan csökken a hidrolízis-sebesség, mert kisebb valószínűségű a hidkötés, majd abból a protonmegkötés az azometin-nitrogénen.

A (8), (9) alternatív lehetőség közül, a második látszik valószínűnek, mert ez a gyengén savas tartományra elfogadott

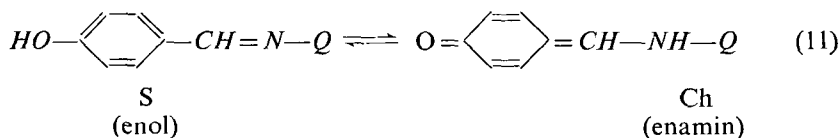


sebességmeghatározó lépés [7] folytatásaként adódik a semleges pH környezetében. Azoknál a vegyületeknél ugyanis, melyeknek kicsi a protonmegkötő képessége, vagyis a (3) folyamat egyensúlyi állandója nagy, a semleges pH közelében már csak igen kis részük van protonált formában. Miután az  $[OH^-]$  is kicsi, lehetséges, hogy a vízmolekulák mind a (4), mind a (10) folyamattal szemben nagyobb valószínűséggel reagálnak a viszonylag nagy koncentrációban levő hidratált bázis molekulákkal.

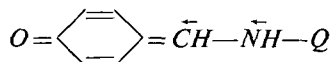
A hidratáción keresztül lejátszódó hidrolízis tehát elsősorban azokra a vegyületekre lehet érvényes, melyeknél a (3) folyamat egyensúlyi állandója nagy. Valószínű, hogy ezeknél a vegyületeknél puffertolt közegben is ezzel a mechanizmussal kell számolni a 7-es pH környezetében. A BRUYNEEL és munkatársai által vizsgált o- és p-hidroxibenzál-aminek K értékei pl. rendellenesen nagyok, vagyis kicsi a protonmegkötő képességük [10]. Így feltehető, hogy a tapasztalt pH-független hidrolízis a (9) folyamat szerint játszódik le, miután valószínű, hogy e folyamat sebességét lényegében nem befolyásolja a közeg pH-ja (legalább is a pH=7 környezetében). Megjegyzendő, hogy ha a (9) folyamatnál külön reakciólépésként vesszük figyelembe a reakcióban résztvevő vízmolekulák disszociációját, formailag a (6) egyenlettel analóg összefüggést lehet nyerni. Így a (4) folyamat a (9) határesetként jelentkezik.

CHARETTE, ill. BRUYNEEL és munkatársai vizsgálata szerint, az o- és p-hidroxibenzál-aminok hidrolízis sebessége a 7-es pH környezetében lényegesen kisebb mint ami a szubsztituenshatás alapján értelmezhető lenne. Az o- és p-szubsztituált benzál-2-amino-propán esetében pl. pH=7-nél a p-hidroxivegyület 10-szer, az o-hidroxivegyület 40-szer kisebb sebességgel hidrolizál, mint a megfelelő metoxi származék. A fenti szerzők e jelenséget a vegyületek kicsi protonmegkötő képességével, vagyis a (3) folyamat viszonylag nagy értékű egyensúlyi állandójával értelmezik. WILLI az o-származékok esetében intramolekuláris hidkötés kialakulásával értelmezi a jelenséget [11]. Ez azonban a p-származékok hasonló tulajdonságát nem magyarázza.

Helyesnek látszik az a feltevés, hogy a tapasztalt jelenség e vegyülettípusok molekuláinak igazolt tautomer átrendeződésével hozható kapcsolatba. Az o- és p-hidroxiszármazékok molekulái ugyanis — különösen poláris oldószerekben — kisebb-nagyobb mértékben kinoid formában vannak jelen [15, 16, 17, 18, 19], amely a p-hidroxivegyületeknél az alábbi egyensúlyi folyamattal jellemezhető:

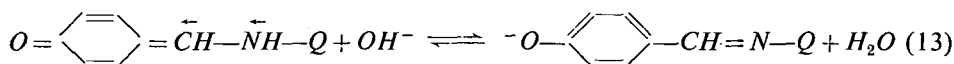
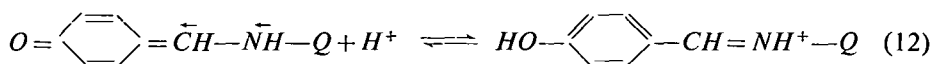


Az enamin-forma polarizációs tendenciája [20],



nem kedvező a hidrolízis szempontjából és így feltehető, hogy a hidrolízis túlnyomóan az enol-formán keresztül játszódik le. Ennek megfelelően várható, hogy azoknál a vegyületeknél, melyeknél a (11)-egyensúly jelentősen a felsőnyíl irányába tolódott, a mért elsőrendű sebességi állandó viszonylag alacsony értékű. Összhangban van e feltevés az a tapasztalat, hogy az alifás aminokból képződő o- ill. p-hidroxibenzál-aniloknál lényegesen kisebb a hidrolízis sebességi állandója, mint a megfelelő metoxi-származékoknál [10], míg az anilínból képződő hasonló Schiff-bázisok hidrolízis sebessége között pH=7 körül nincs jelentős különbség [11]. Az o- ill. p-hidroxibenzaldehidből és alifás aminból képződő Schiff-bázisoknál ugyanis a (11) folyamat erősen a felsőnyíl irányába tolódott, míg a teljesen aromás származékoknál a molekula konjugációja gátolja a kinonforma kialakulását [16].

A (11) egyensúlyi folyamatnak a tapasztalattal megegyezésben közvetlenül csak a 7-es pH körül van számottevő hatása a mért elsőrendű sebességi állandóra, mert mind a  $[H^+]$ , mind az  $[OH^-]$  növelésével az enamin-forma fokozatosan átalakul enol-formává az alábbi egyenletek szerint:



A nevezett vegyületek különböző pH-jú oldószerekben meghatározott elnyelési színképei összhangban vannak a fenti megállapításokkal [10].

Azoknál a Schiff-bázisoknál, amelyek a vázolt tautomer átrendeződésre képesek, a (11) és (12) folyamat figyelembevételével a (3) disszociációs egyensúly a következő formába írható fel:



Ha a kinonforma kialakulása kedvező, a (14) ill. (12) folyamat alapján értelmezhető a K disszociációs állandó viszonylag nagy értéke is. E feltevés bizonyítására vonatkozó vizsgálataink folyamatban vannak.

### Kísérleti módszer

A Schiff-bázisokat a komponensek etanolos oldatának összeöntésével állítottuk elő. Tisztaságukat etanolból történő többszöri átkristályosítás után op. alapján ellenőriztük. A mérésekhez kétszer desztillált, minden esetben közel azonos vezetőképességű vizet használtunk. A kereskedelmi p. a. abs. alkoholt fém Na-ról desztilláltuk le. A koncentráció meghatározásokat Spektromom 201 spektrofotométerrel végeztük.

### Összefoglalás

Az anilingyűrűn szubsztituált 2-hidroxibenzál-anilinek hidrolízisét vizsgáltuk különböző vízkoncentrációjú pufferolatlan etanol-víz-elegyekben.

A mért elsőrendű sebességi állandók a vízkoncentráció emelkedésével nagymértékben nőnek. Az anilingyűrűn levő szubsztituensek a hidrolízis sebességét jelentősen





бензаль, аминах возникающих из алифатических аминов, где образование киноид-структуры благоприятно, измеренный первоочередный скоростной постоянный относительно очень невелик. Мы объяснили таутомерной перестойкой и маленькую способность этих соединений к схватыванию протонов.

## KINETISCHE UNTERSUCHUNG VON SCHIFF-BASEN IX.

*Beitrag zur Deutung der Hydrolyse der o-Hydroxy-benzal-anilin-Derivate*

Von

*P. Nagy*

Es wurde die Hydrolyse von am Anilinring substituierten 2-Hydroxy-benzal-anilinen in ungepufferten Aethanol-Wassergemischen verschiedener Wasserkonzentration untersucht. Die gemessenen estrangigen Geschwindigkeitskonstanten nehmen mit steigender Wasserkonzentration erheblich zu. Die am Anilinring befindlichen Substituenten sind auf die Hydrolysegeschwindigkeit von wesentlichem Einfluss. Die Geschwindigkeitskonstante ist um so grösser, je weniger elektronensendend der Substituent ist. Ist der Substituent dagegen elektronenanziehend, so lässt die Geschwindigkeitskonstante im Verhältnis zur unsubstituierten Verbindung nach. Verfasser erklärt die Versuchsergebnisse mit einer Solvations-Wechselwirkung und mit dem Vorgang (9), der im Einklang mit der beobachteten Substituentenwirkung steht.

Die abnormal kleine Hydrolysegeschwindigkeit der o- und p-Hydroxy-benzal-amine bei annähernd neutralem pH wird in Beziehung zu der tautomären Umwandlung der Moleküle gebracht. Es dünkt wahrscheinlich, dass die Chinoid- (Enamin) Form hinsichtlich der Hydrolyse nicht günstig ist, d. h. der Prozess sich vorwiegend über die Benzoid- (Enol) Form abspielt. Deshalb ist bei den aus aliphatischen Aminen hervorgehenden o- und p-Hydroxy-benzal-aminen, wo die Entstehung der Chinoidstruktur günstig ist, die gemessene estrangige Geschwindigkeitskonstante relativ sehr klein. Mit der tautomären Umordnung wird auch das geringe Protonenbindungsvermögen erklärt.

## HAZAI SZÉNMINTÁK INFRAVÖRÖS SPEKTROSZKÓPIAI VIZSGÁLATA I.

Írta: SIPOSNÉ KEDVES ÉVA és SIPOS SÁNDOR

Az irodalomban található szénképződési elméletek két nagy csoportra oszthatók annak alapján, hogy a növényekben a legnagyobb mennyiségben előforduló vegyületek, a cellulóz és lignin közül melyiket tekintik a szenek alapanyagának. A kutatók egyik csoportja a cellulóznak tulajdonít döntő szerepet a szénülés folyamatában [1, 2, 3, 4]. FISCHER és SCHRADER elméletében [5] a lignint tekintik alapanyagának, mivel a cellulóz, cellulózbaktériumok hatására könnyen elbomlik. Ez utóbbi elméletet támogatta W. ELLER [6] és S. A. WAKSMAN [7], míg C. Z. ENDERS [8] igyekezett az elméleteket összhangba hozni, megállapítva azt, hogy a huminsavak az alacsony szénülésfokú szenek legreakcióképesebb részét képezik, és ez mindkét anyag a cellulóz és lignin átalakulása útján keletkezik. A vizsgálati eredmények, tehát azt bizonyítják, hogy a szenet képező növényi anyagok szerkezetének származékai találhatók a szénben.

Dolgozatunkban célul tűztük ki, a különböző szerkezetű és szénülésfokú barnaszekben található cellulóz és lignintartalommal bekövetkezett minőségi változások vizsgálatát. Elvégeztük a kiindulási anyagok és a kivont termékek elemi analízisét. Meghatároztuk a szénminták és az összehasonlításhoz felhasznált cellulóz-, és lignin-preparátum hidroxil-, és metoxi-csoport tartalmát. A bitumen tartalom extrakció útján történő eltávolítása után kivontuk a szénminták cellulóz és lignin tartalmát. Elkészítettük a kiindulási anyagok és a kivont termékek infravörös abszorpciós spektrumát a  $600\text{--}3600\text{ cm}^{-1}$  tartományban és összehasonlítottuk a szénmintákról készített felvételeket egymással, a cellulóz-, ill. lignin-preparátumok spektrumait a megfelelő tiszta anyagokról készített felvételekkel. Az összehasonlítás során alkalmazott ábrázolásmód útján a szénülés során bekövetkezett változások kiemelésére törekedtünk.

A szenekből a fakémiából ismert módszerekkel cellulózra és ligninre emlékeztető anyagok vonhatók ki. Ezek az anyagok hasonlítanak a fából kivont megfelelő anyagokra, de kémiai összetétel, szerkezet és fizikai tulajdonságok szempontjából különböző mértékű eltéréseket mutatnak. Az eltérés magyarázható részben azzal, hogy maguk a kiindulási anyagok sem egységesek. Megállapítást nyert, hogy a fa minőségétől, ezen kívül a mintavétel helyétől függően más kémiai összetételű és szerkezetű cellulóz és lignin található. Míg a különböző fafajtákból kivont cellulózok infravörös spektrumaiban jelentős eltérések tapasztalhatók addig a vizsgált lignin-készítmények eltérő sajátosságai nem annyira kémiai felépítésbeli különbségekkel értelmezhetők, mint inkább diszperzoidológiai és szubmikroszkópos-morfológiai eltérésekre vezethetők vissza [9]. *A kiindulási anyagok különbözősége, az átalakulási folyamatok és geológiai körülmények eltérő volta magyarázza, hogy a szenekből kivont cellulóz és lignin preparátumok anyaga egymáshoz, és a fából kivonható anyagokhoz viszonyítva eltérő tulajdonságokat mutat.* Ismerve tehát az eltérést a következőkben egyszerűség kedvéért továbbra is cellulóz és lignin-tartalomról beszélünk a sze-

nektől kivont hasonló természetű vegyületek esetében, és ezeken olyan anyagok csoportjait értjük, amelyek ugyanúgy reagálnak meghatározott reakciókban, mint a fából kivonható megfelelő vegyületek.

Mivel a szenes anyagok geológiai kor, szénülésfok és szerkezet szempontjából nagymértékben különböznek egymástól, ezért méréseinket a következő egymástól eltérő szerkezettel rendelkező, különböző korú és szénülésfokú szénmintákon végeztük el.

1. *Ecsédi minta.* Felszíni fejtésből származó, szép, fásszerkezetű egyedi darab, a telep pleisztocén képződmény.

2. *Herendi minta.* Mélyművelésű, a telep alsó rétegéből származó átlagos fás-szerkezetű miocén korú minta.

3. *Toronyi próbafúrásból származó földes szerkezetű xilit.* Miocén korú minta.

4. *Oroszlányi III. aknából származó felsőszeleti minta.* Fényes szén, eocén képződmény.

Az összehasonlításához gyárilag előállított tiszta cellulózt és fából kivont lignint használunk fel. A kiindulási anyagok őrlési finomsága: 0,2 mm.

A szénminták elemi analízise az 1. táblázatban látható, az eredményeket száraz és hamumentes anyagra átszámítva adtuk meg.

1. táblázat

Lelőhely	Elemi analízis					Atomviszony	
	C %	H %	N %	S %	O %	H/C	O/C
Ecséd	55,52	6,30	0,22	1,58	36,38	1,36	0,49
Herend	58,41	6,01	0,15	2,85	32,58	1,23	0,41
Torony	62,14	5,21	0,71	0,87	31,07	1,00	0,37
Oroszlány	68,85	4,98	1,12	3,31	21,74	0,98	0,23

A szénminták elemi analízise mellett szükségesnek tartottuk az összehasonlítás-hoz felhasznált cellulóz és lignin, valamint a szenekből kivont cellulóz- és ligninpreparátumok adatainak meghatározását is. Az eredmények száraz és hamumentes anyagra átszámítva a 2. táblázatban láthatók.

A szénminták bitumen tartalmának extrakcióját *Soxhlet* készülékkel benzol-alkohol 1:1 arányú elegyével hajtottuk végre, addig amíg az extraháló folyadék színtelenül nem folyt le. Az extrakció befejezése után az anyagot 105 °C-on szárítottuk.

A cellulóz tartalom kivonásával kapcsolatban közzétett eljárások jelentős része a szénben megtalálható cellulóz mennyiségét károsítja, ezért először E. HÄGGLUND [10] szerint a próbákon teljes hidrolízist hajtottunk végre és a kapott glükózt SCHOORL és REGENBOGEN módszerével jodometriásan határoztuk meg. Előző vizsgálataink

2. táblázat

Kiindulási anyag	Elemi analízis					Atomviszony	
	C %	H %	N %	S %	O %	H/C	O/C
Cellulóz	44,21	6,11	0,14	0,00	49,54	1,69	0,84
Cellulóz az ecsédi mintából	52,97	5,58	0,26	0,23	40,96	1,26	0,58
Cellulóz a herendi mintából	51,84	5,31	1,14	1,88	39,84	1,22	0,57
Cellulóz a toronyi mintából	55,71	4,73	1,17	0,54	37,85	1,01	0,50
Cellulóz az oroszlányi mintából	59,11	4,57	2,93	0,85	32,54	0,92	0,41
Lignin	63,24	5,74	0,29	3,93	26,80	1,08	0,31
Lignin az ecsédi mintából	64,12	5,10	0,84	1,88	28,06	0,95	0,32
Lignin a herendi mintából	65,83	5,12	0,54	2,34	26,17	0,95	0,31
Lignin a toronyi mintából	64,12	4,31	0,58	0,70	30,29	0,80	0,35
Lignin az oroszlányi mintából	67,81	4,35	1,84	2,55	23,45	0,76	0,25

során tapasztaltuk [11], hogy a xilit mintákból nyerhető cellulóz mennyisége és minősége, nagymértékben függ a feltárást végző anyag minőségétől, és a feltárási körülményeitől. Az alkalmazható nátriumhidroxidos, klórdioxidos és salétromsavas módszerek közül az 1 n NaOH 170 °C-on 2 órás feltárási idő alkalmazásával nyert cellulózreparátum mutatta a legnagyobb polimerizációs fokot. Magasabb lúgkoncentráció, feltárási hőmérséklet, hosszabb feltárási idő, vagy más agresszívebb feltárási anyag a szénmintában megtalálható cellulóztartalom részleges lebontását, vagy tulajdonságainak megváltozását vonja maga után. Ezért méréseinket a fent megadott körülmények között V2A autoklávban hajtottuk végre. A lignintartalom kivonását kénsavval végeztük el az irodalomban [12] megadott módszer szerint.

A 3. táblázatban az extrahálható bitumen-tartalmat, és a kivonható cellulóz és lignin-mennyiségeket tüntettük fel, száraz és hamumentes anyagra átszámított %-ban.

Az összehasonlításhoz felhasznált tiszta cellulóz tartalmazott hemicellulózat, valamint gumi és pektin anyagokat igen kis mennyiségben. A lignin főleg viaszt és festékanyagokat tartalmazott szennyezésként.

A szeneket felépítő szerves vegyületeket nem lehet teljesen szétválasztani lignin és cellulóz anyagokra, mindkét forma hasonlít egymásra és átalakulhat egymásba, ezzel magyarázható a 3. táblázatban látható aránylag magas %-os arányú előfordulás. A szénmintákból kivont cellulóz-, és lignin preparátumok hasonló típusú, lényegesen nagyobb mértékű szennyezést mutattak, mint az összehasonlításhoz felhasznált cellulóz és lignin.

3. táblázat

Kiindulási anyag	Bitumen tratalom %	Cellulóz tartalom %	Lignin tartalom %
Ecséd	7,40	45,57	45,43
Herend	11,60	33,50	47,10
Torony	4,85	23,41	54,45
Oroszlány	6,15	16,81	71,85
Cellulóz	—	97,78	1,12
Lignin	2,34	2,18	91,10

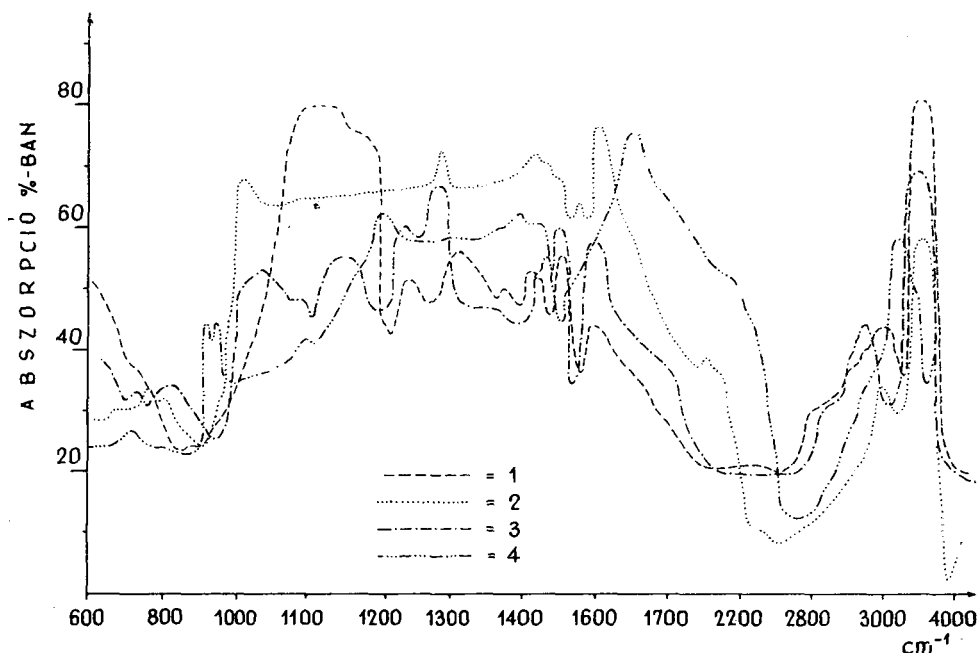
Az ismertetett szénminták oxigénfunkciós-csoportjainak mennyiségét kezeletlen próbákön határoztuk meg. A metoxi-, és hidroxil-csoportok mennyiségi meghatározására alkalmazott módszerek azonosak az előző munkánkban ismertetett eljárásokkal [13]. Mérési eredményeinket a 4. táblázatban foglaltuk össze.

4. táblázat

Kiindulási anyag	Metoxi tartalom %	Össz. hidroxil tartalom %	Teljes oxigén tartalom %
Ecséd	7,35	7,49	36,38
Herend	8,80	8,44	32,58
Torony	6,75	9,71	31,07
Oroszlány	2,21	5,72	21,74
Cellulóz	—	3,94	49,54
Lignin	12,92	9,11	26,80

A vizsgált szénmintákról és a szenekből kivont cellulóz és lignin preparátumokról spektroszkópiai felvételek készültek UR. 10 típusú VEB Zeiss Jena gyártmányú spektroszkóppal  $400\text{--}3800\text{ cm}^{-1}$  hullámhossz tartományban  $150\text{ cm}^{-1}$  sebességgel 0,2%-os KBr keverék jelenlétében. A felvételekről olyan másolatokat készítettünk, amelyeken azokat a hullámhossz tartományokat emeltük ki, amelyek a szenekre, ill. a kivont termékekre jellemzők. Tekintettel arra, hogy a szénmintákról felvett spektrumokat egymással kívántuk összehasonlítani, ezért ezeket az 1. ábrában foglaltuk össze.

A szénmintákból kivont cellulóztartalom esetében a szénülés során bekövetkezett minőségi változásokat kívántuk nyomon követni az egyes hullámhossz tartományokban mérhető abszorpció útján. Ezért a cellulóz preparátumokon kívül, felvételt készítettünk a tiszta cellulózzal is. A kapott abszorpciós görbéket a 2. ábrában foglaltuk össze.



1. ábra. 1=az ecséi szén minta, 2=a herendi szén minta, 3=a toronyi szén minta, 4=az orosz-lányi szén minta infra vörös abszorpciós spektruma

A lignin esetében, hasonlóan a cellulózhoz a szénülés során bekövetkezett változásokat kívántuk megvizsgálni. Erdei fenyőből kivont lignin preparátumról készített felvételhez hasonlítottuk a különböző szerkezetű és szénülésfokú szenekből kivont ligninről készített felvételeket, amelyek a 3. ábrán láthatók.

### Az eredmények értékelése

Az 1. és 2. táblázatban feltüntetett eredmények alapján látható, hogy *jelentős eltérés tapasztalható elemi összetétel szempontjából a tiszta cellulóz és a szenekből kivont cellulóz preparátumok között*. Összehasonlítva a cellulóz és a lignin elemi analízisének adatait, látható, hogy a cellulóz sokkal kevesebb C-t tartalmaz, több H-t és majdnem felével több O-t mint a lignin. Ez az eredmény a két vegyület különböző jellegéből adódik. A különbségek a fás és a földes szerkezetű xilit esetében még jobban megmutatkoznak, mert az ezekből kivont cellulózok kisebb C tartalommal, valamivel nagyobb H tartalommal és jelentősen nagyobb O tartalommal rendelkeznek. Ezzel szemben ugyanezen mintákból kivont lignin preparátumok széntartalma lényegesen magasabb, H és O tartalma alacsonyabb.

*A magasabb szénülésfokú szeneknél látható különbség a C és az O tartalomban van. Az ezekből kivont ligninek kémiai összetétel szempontjából jobban hasonlítanak a megfelelő szenekre, a kivont cellulózok esetében ez nem érvényes. Az 1. és 2. táblázat adatainak összehasonlítása alapján látható, hogy a kivont cellulóz magasabb N tartalommal, rendelkezett mint a kiindulási szénminta, amely a kivonási reakció során lejátszódó egyéb reakcióval is magyarázható.*

A tiszta cellulóz elemi összetétele alapján kiszámított H/C és O/C atomviszony jól mutatja a cellulóz szénhidrogén jellegét. Ugyanez a viszony tapasztalható az alacsony szénülésfokú ecsédi mintákból kivont cellulóz esetében is, amelyek összetétele nagymértékben különbözött a szénminta elemi összetételétől. A kiindulási anyagok és az ezekből kivont cellulóz H/C és O/C atomviszonyainak egymással történő összehasonlítása alapján követhető a cellulóz anyagában bekövetkezett reakciók iránya.

A lignin elemi összetétele alapján kiszámított H/C és O/C atomviszony jól mutatja a lignin aromás jellegét. Ugyanez tapasztalható az alacsony szénülésfokú ecsédi minta esetében. A szénülésfok növekedésével a szenekből kivont lignin elemi összetétele egyre jobban hasonlított a kiindulási szénminta elemi összetételéhez. *A kiindulási anyagok és a szenekből kivont lignin preparátumok atomviszonyainak összehasonlítása alapján nyomon követhető a lignin anyagában a szénülés során bekövetkezett reakciók iránya.*

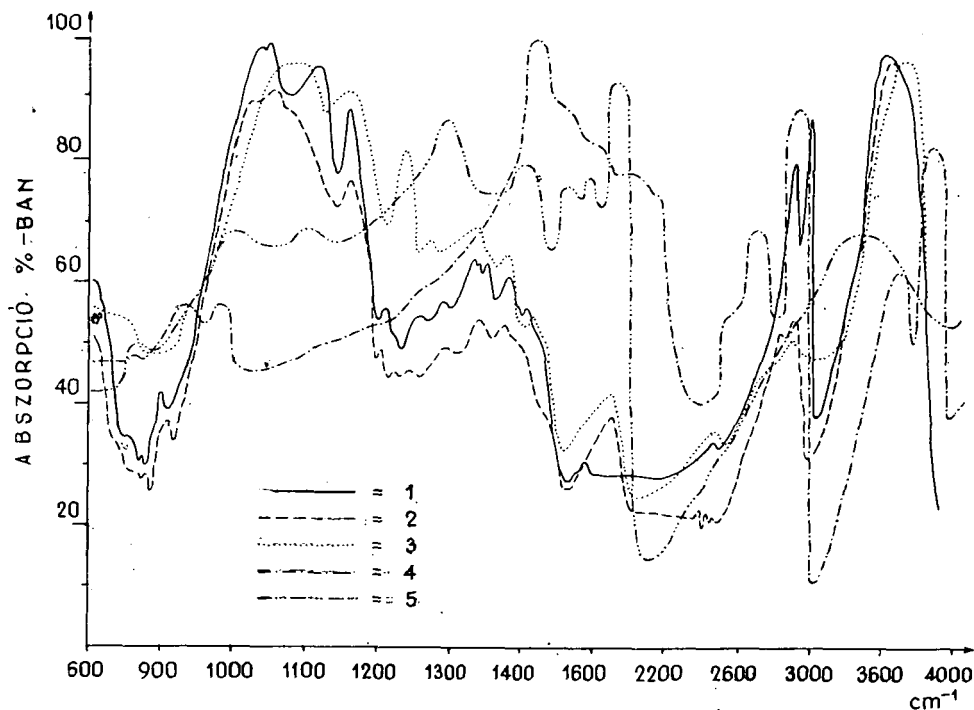
Amint a 3. táblázatban feltüntetett adatok alapján látható, a vizsgált szenek között a fás szerkezettel rendelkező ecsédi minta rendelkezett a legmagasabb cellulóz tartalommal. A kinyert cellulóz mikroszkópos vizsgálata alapján [11] megállapítást nyert, hogy ez a xilit telep főtömegében fenyőfából képződött és a belőle kivont cellulóz nem egyéb, mint fenyőfa tracheidák tömege. A fárész szűk lumenű őszi pásztájának tracheidái maradtak meg többé-kevésbé ép állapotban, a vékony falú tavaszi fa tracheidái a szénülés folyamán jórészt dezorganizálódtak. Az összehasonlításhoz ezért erdei fenyőfából nyert cellulózzal készített abszorpciós spektrumot használtunk fel. A megvizsgált szénminták közül a legnagyobb lignin tartalommal az oroszlányi fényesszén minta rendelkezett, amelyben már a fás szerkezet nyomai sem fedezhetők fel.

A szénmintákban és az összehasonlításhoz felhasznált tiszta cellulóz és lignin preparátumokban meghatározott metoxi-, és hidroxil-csoportok mennyiségét a 4. táblázatban foglaltuk össze, feltüntetve az anyagok teljes oxigén tartalmát száraz és hamumentes anyagra átszámított %-ban. A táblázat adatai alapján látható, hogy a nem szénből származó lignin preparátum mutatja a legmagasabb metoxi tartalmat, a tiszta cellulózban ez a funkciós-csoport nem fordul elő. A táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a fiatal barnaszekben található viszonylag magas oxigén tartalom jelentős része metoxi csoportok formájában fordul elő.

*Az infravörös abszorpciós felvételek értékelése során a szenek és az azokból kivont cellulóz-, és lignin preparátumok szempontjából jelentős hullámhossz tartományokkal kívánunk foglalkozni.*

Amint a mellékelt felvételek az 1. és 3. ábrán mutatják abszorpció észlelhető mind a kiindulási szénminták, mind az azokból kivont lignin preparátumok esetében a 680 és 885  $\text{cm}^{-1}$  hullámhossz tartományban. Ezek olyan szénhidrogén kötésekre jellemző karakterisztikus vonalak, amelyek a szubsztituált benzol gyűrűre adnak jelentős felvilágosításokat. Különösen a 820–860  $\text{cm}^{-1}$  tartományban található abszorpciós maximumok fontosak a xilitek szempontjából, amelyeket a lignin rész helyettesített benzolszármazékai okoznak.

A 2. ábrán a tiszta cellulóz és a szenekből kivont cellulóz preparátumok abszorpciós görbéi láthatók. A  $900\text{--}1160\text{ cm}^{-1}$  tartományban a cellulóz abszorpciós maximumának kettős sávja található a  $900\text{--}913\text{ cm}^{-1}$  sávban, amely a cellulózmolekulában található  $\beta\text{--}1,4$  glükozidos kötésre, és az  $1020\text{--}1074\text{ cm}^{-1}$  tartományban amely az acetál kötésre jellemző. Az összehasonlításhoz felhasznált tiszta cellulóz spektrumában mutatkozó jellemző maximumok értékei jól megfigyelhetők. A barna-szenekből kivont cellulóz preparátumok abszorpciós görbéin széles és egymástól gyengén szétváló abszorpciós sáv látható az  $1000\text{--}1150\text{ cm}^{-1}$  tartományban. A szénlétfok növekedésével egyre gyengébb maximum mérhető az adott tartományban.



2. ábra. 1=a tiszta cellulóz, 2=az ecsédi mintából kivont cellulóz, 3=a herendi mintából kivont cellulóz, 4=a toronyi mintából kivont cellulóz, 5=az oroszlányi mintából kivont cellulóz infra vörös abszorpciós spektruma

Az  $1000\text{--}1270\text{ cm}^{-1}$  tartományban erős abszorpció található a ligninek esetében, amint az a 3. ábrán látható, amelyen erdei fenyőből kivont lignin spektrumához kívántuk hasonlítani a különböző szénmintákból kivont ligninpreparátumok spektrumait. Az  $1040$ ,  $1075$ ,  $1140\text{ cm}^{-1}$  hullámszámoknál mutatkozó abszorpciót az alkoholos hidroxil csoportok és a heterociklusos szén-oxigén csoportok nyújtott rezgései okozzák. Az erdei fenyőfából kivont lignin spektrumában erős abszorpció látható az  $1040\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál, amely az éter kötés szimmetrikus rezgéseinek felel meg és 5 vagy 6 tagú éterkötésben levő aromás gyűrűk jelenlétét bizonyítja. Összehasonlítva az erdei fenyőfából kivont lignin spektrumát lomblevelű fákból kivont ligninek spektrumaival tapasztalható, hogy ez utóbbiaknál  $1125\text{ cm}^{-1}$  hul-



lámhossz környezetében jelentős abszorpció látható, amit a tülevelű fákból kivont ligninek spektruma nem mutat. Az  $1230\text{--}1270\text{ cm}^{-1}$  tartományban erős abszorpció tapasztalható, amely az aromás asszimetrikus rezgéseknek, vagy a telítetlen éterkötésben levő csoportoknak felel meg. Az összehasonlításhoz felhasznált lignin preparátum spektrumában a tülevelűekre jellemző erős abszorpció található az  $1270\text{ cm}^{-1}$  tartományban és valamivel gyengébb az  $1230\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál. Az  $1265\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál mutatkozó abszorpció oka karbonil csoport és fenolos hidroxil csoport lehet. Ugyanezek az abszorpciós sávok jelentek meg a vizsgált szénmintákból kivont lignin preparátumok spektrumában, valamivel gyengébben. Jól megfigyelhető, hogy az *abszorpció gyengülése, a maximumok elhúzódnása a szénülésfok növekedésével áll egyenes arányban*. Az ecsédi mintából kivont lignin spektrumában az  $1200\text{--}1270\text{ cm}^{-1}$  sávban a két maximum nem jelenik meg, helyette elnyúlt görbe látható, amelynek maximuma azonban az  $1270\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál van. Lényegesen gyengébb abszorpció mellett ehhez hasonló lefutást mutat az orosz-lányi mintából kivont lignin spektruma ebben a hullámsávban. A kettős maximumot jól mutatja a herendi és a toronyi mintából kivont lignin spektruma. A herendi minta esetében az abszorpciós maximum a  $1270\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál magasabb, mint az  $1230\text{ cm}^{-1}$ -nél. A toronyi minta esetében az előzőeknél gyengébb egymástól jobban elvált maximum szerepel, amely az  $1270\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál gyengébb.

*A magasabb szénülésfokú szenek, valamint a belőlük kivont lignin-, és cellulóz preparátumok spektrumában abszorpciós maximumok mutatkoznak az  $1010, 1030, 1090, 1110\text{ cm}^{-1}$  hullámszámok határában.* Az irodalom szerint [14, 15] ezeket az abszorpciós maximumokat a kovaföldből származó kovavegyületek és a kénből származó szulfátok okozzák. Feltehető a továbbiakban még az, hogy az  $1030\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál mutatkozó abszorpciót az aromás kötésű éterek, az  $1090\text{--}1110\text{ cm}^{-1}$ -nél jelentkező maximumokat a lebomlott hidroxilcsoportok rezgései okozzák.

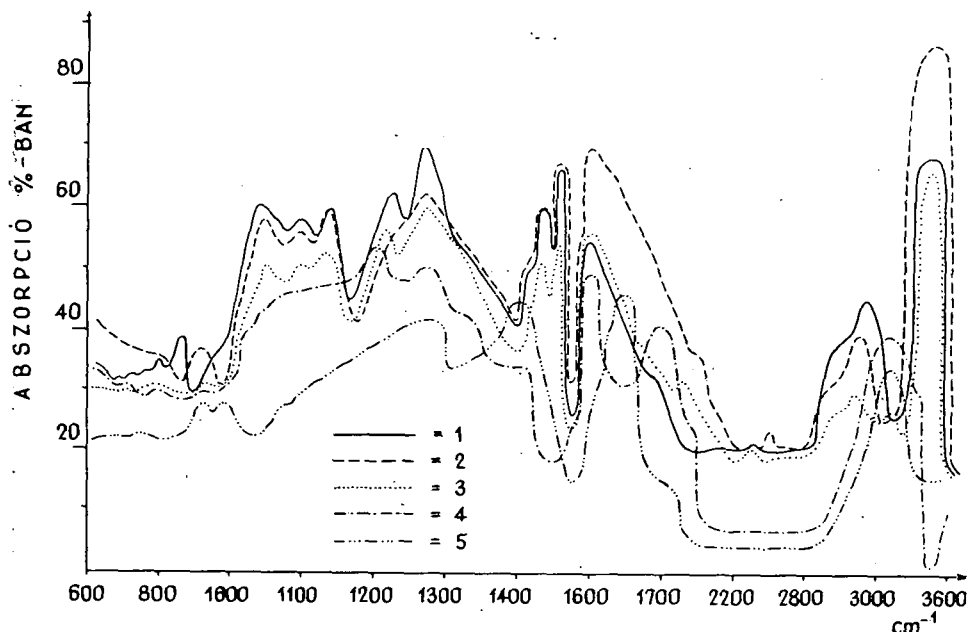
Az  $1520\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál mutatkozó abszorpció az aromás gyűrű jelenlétére jellemző. Azokban a ligninekben jelenik meg abszorpció ebben a tartományban, amelyek kivonását alkáliák segítségével végezték. A magasabb szénülésfokú minták esetében az itt mutatkozó abszorpció egyre csökken, végül eltűnik, amint az a 3. ábrán látható. A tiszta lignin spektrumában erős abszorpció láthatunk ennél a hullámszámnál, ugyancsak erős abszorpció látható a fiatalokú mintákból kivont ligninek spektrumában. A megvizsgált többi barnaszén mintából kivont lignin preparátumok spektrumában csak a szomszédos hullámhossztartományban szerepel gyengébb asszimetrikus vonal kb.  $1500\text{ cm}^{-1}$ -nél.

Az  $1540\text{--}1550\text{ cm}^{-1}$  hullámsávban nem jelenik meg abszorpció a tiszta cellulóz spektrumában. A barnaszénből extrahált cellulóz preparátumokban gyenge abszorpció tapasztalható ebben a hullámsávban. Feltehető, hogy megjelenését az oxo-csoport nyújtott rezgései okozzák.

Az  $1530\text{ cm}^{-1}$  és  $1640\text{ cm}^{-1}$  tartományban megjelenő abszorpció a kelát kötésű oxo-csoportok  $\beta$ -diketon és  $\beta$ -diketon-észter kötések, keto-enol tautóméria, valamint nem kelát kötésben levő kinonok jelenlétére mutat. Ebben a tartományban nem tapasztalható abszorpció a tiszta cellulóz spektrumában, amint az a 2. ábrán látható. Ezzel szemben a fiatal barnaszénből kivont cellulózok esetében számolnunk kell ezeknek a csoportoknak megjelenésével a spektrum alapján. Ugyanez vonatkozik a xilitekre is, amelyek abszorpciót mutatnak a fenti hullámsávban.

Az  $1600\text{ cm}^{-1}$  hullámszám szereplése az aromás gyűrűben keletkező rezgésektől származik, ezen kívül kelát kötések, keto-enol tautóméria és kinoidális szerkezetek is lehetnek okai az itt fellépő abszorpciónak, mivel gyakran következik be eltolódás a magasabb hullámhossztartomány felé. Ez a hullámszám jellemző valamennyi

vizsgált barnaszén mintára, amint az 1. ábrán látható. Ugyancsak erős abszorpció tapasztalható ebben a hullámsávban a lignin, valamint a szénmintákból kivont lignin preparátumok esetében (2. ábra). A tiszta cellulózban ennél a hullámsávnál nincs, (3. ábra) míg a szenekből kivont cellulózpreparátumok esetében már látható abszorpció, ami a cellulóz anyagának a szénülés során az aromatizálódás irányában bekövetkezett változását látszik igazolni.



3. ábra. 1=az erdei fenyőből kivont lignin, 2=az ecsédi mintából kivont lignin, 3=a herendi mintából kivont lignin, 4=a toronyi mintából kivont lignin, 5=az oroszlányi mintából kivont lignin infra vörös abszorpciós spektruma

Az  $1710\text{--}1730\text{ cm}^{-1}$  hullámhossz tartományban fellépő abszorpció az oxo-csoport, aromás aldehid, telített keton, karbonsavak és más oxo-csoportok jelenlétére mutat. A vizsgált szénminták esetében a fenti hullámhossz tartományban gyenge abszorpció található. A természetes lignin spektrumában nincs abszorpció ebben a tartományban, erős abszorpciót mutatnak az alkalikus úton kivont lignin preparátumok, valamivel gyengébb abszorpciót mutatnak azok a készítmények, amelyek extrakciója savval történt. A tiszta cellulóz ebben a tartományban nem mutat abszorpciót, ezzel szemben valamennyi szénből kivont cellulóz preparátum erős abszorpciót mutat az  $1725\text{--}1735\text{ cm}^{-1}$  tartományban, amint az a 2. ábrán látható. Ezen határok között mutatkozó abszorpció oka, hogy a cellulózkivonás során különböző oxidációs folyamatok játszódtak le a feltárás során alkalmazott körülményektől függően. Előző vizsgálataink során [11] mind a kémiai, mind a mikroszkópos vizsgálatok bizonyították, hogy pl. NaOH-l történő feltárás során megfelelő hőmérsékleti határ felett függetlenül a lúg koncentrációjától megkezdődik a cellulózzsrtok jelentős bomlása. Egyrészt a primer sejtfa pektin anyaga oldódott fel és így a tracheidák szabaddá váltak, a lignin kioldódott a tracheida falakból, amely után hamarosan elkezdődött a cellulóz molekuláris lebomlása.

A  $3200\text{--}3600\text{ cm}^{-1}$  tartomány az erős hidrogén kötési csoportokra elsősorban a hidroxil csoportokra jellemző. Jelentős mértékű abszorpció található ebben a tartományban, a megvizsgált kiindulási anyagokban és valamennyi kivont cellulóz és lignin preparátum spektrumában egyaránt. Igen erős az abszorpció és maximumot mutat a tiszta cellulóz és a szenekből kivont cellulóz preparátumok, valamint az erdei fenyőből, és a vizsgált szénmintákból kivont lignin preparátumok esetében. Megfigyelhető, hogy a vizsgált minták között legmagasabb szénülésfokot mutató oroszlányi minta, valamint az ebből kivont cellulóz és lignin spektruma mutatta ebben a tartományban a leggyengébb esetenként eltolódó maximumot.

A megvizsgált szénminták és a belőlük kivont cellulóz és lignin preparátumok, valamint az összehasonlításához felhasznált cellulóz és lignin infravörös abszorpciós spektrumainak összehasonlítása alapján a következőket állapíthatjuk meg.

A barnaszén minták abszorpciós spektrumában a  $700\text{--}1300\text{ cm}^{-1}$  hullámsávban tapasztalható görbék lefutása különösen a xiliték esetében nagy hasonlóságot mutat a cellulóz spektrumára, ami összhangban van azzal a tapasztalattal, hogy ezek a szén anyagok jelentős cellulóz tartalommal rendelkeznek. A fiatal barnaszén spektrumában gyenge maximum található az  $1520\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál, amely az aromás szerkezettől függ. Az  $1600\text{ cm}^{-1}$  hullámsávnál bekövetkező abszorpció szintén a szenekben található vegyületek aromás részére jellemző. A hidroxilcsoport és az NH-kötések sávjai erős abszorpciót mutatnak a vizsgált szén esetében, ami jellemző a szén spektrumára. Az abszorpció ebben a tartományban a megvizsgált szénminták esetében a szénülésfok növekedésével csökkent.

A cellulózra jellemző abszorpciós maximumok legjobban a fás szerkezetű xilitből kivont cellulóz spektrumában találhatók meg. A vizsgált cellulóz preparátumok abszorpciós görbéinek lefutása a  $700\text{--}1300\text{ cm}^{-1}$  tartományban, ezen belül különösen az  $1000\text{--}1100\text{ cm}^{-1}$  sávban hasonlít a tiszta cellulóz spektrumára. A cellulóz anyagának az aromatizálódás irányában történő átalakulását igazolja az  $1600\text{ cm}^{-1}$  tartományban mutatkozó abszorpció. Ugyanezt a tényt bizonyítja a cellulóz elemi analízis értékeinek mennyiségi változása, ami abban áll, hogy az oxigén és a hidrogén tartalom csökkent, növekedett a széntartalom, ami megegyezik az előbbieken említett változás irányával. A vizsgált cellulóz abszorpciós görbéi erős és világos maximumot mutatnak a  $3300\text{ cm}^{-1}$  határában, ami azt bizonyítja, hogy -OH és NH-csoportok vannak jelen. Jelentős abszorpció található az  $1720\text{ cm}^{-1}$  és változó mértékű az  $1600\text{ cm}^{-1}$  hullámsávban. E két utóbbi sávban nem tapasztalható abszorpció a tiszta cellulóz spektrumában, a szenekből kivont cellulózok esetében ezek megjelenése igazolja a már említett oxidációs folyamatokat.

A vizsgált lignin preparátumok abszorpciós görbéi — kivéve az oroszlányi mintát — viszonylag kismértékben különböznek egymástól az  $1000\text{--}1350\text{ cm}^{-1}$  hullámsávban. A maximumok értékei az adott hullámszámoknál a szénülésfok növekedésével csökkentek. A megadott határokon belül az  $1200\text{--}1300\text{ cm}^{-1}$  sávban jelentkező jelentős abszorpció jellemző a vizsgált lignin preparátumok spektrumára. Az  $1600\text{--}1730\text{ cm}^{-1}$  hullámsávban jelentkező abszorpció jellemzi az aromás felépítést. A fiatal barnaszénből kivont ligninek spektrumában a fenti sávon felül különböző mértékű abszorpció tapasztalható az  $1520\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál, amely szintén az aromás szerkezettől függ.

Az elvégzett kémiai vizsgálatok és az elkészített infravörös abszorpciós spektrum felvételek alapján a vizsgált szénminták és a belőlük kivont preparátumokkal kapcsolatban a következőkben foglalhatjuk össze észrevételeinket.

*A fiatal barnaszén abszorpciós spektruma együttesen tartalmaz mind a cellulóz*

лőзra, mind pedig a ligninre jellemző vonásokat. A magasabb szénülésfokú szenek abszorpciós spektrumára az aromás és kondenzációs struktúra jellemző.

A különböző szerkezetű és szénülésfokú szénmintákból kivont cellulóz és lignin anyagok különbözősége nagyobb, ha alacsonyabb a kiindulási anyag szénülésfoka. Ezeknek a preparátumoknak abszorpciós görbéi nagyobb hasonlóságot mutatnak a fából kivont cellulóz és lignin spektrumához, mint az a magasabb szénülésfokú minták megfelelő anyagainál tapasztalható.

A megvizsgált barnaszenek és a belőlük kivont cellulóz és lignin preparátumok analitikai és infravörös spektroszkópiai vizsgálatainak adatai azt bizonyítják, hogy a szénülésfok növekedésével homogenizálódási folyamat játszódik le. Minél magasabb a vizsgált minta szénülésfoka, annál kisebb az eltérés a szenes anyag és a belőle kivonható cellulóz és lignin preparátumok között.

Az eredmények arra engednek következtetni, hogy a vizsgált minták esetében a növények mindkét jelentős anyaga, tehát a cellulóz és a lignin részt vett a szénülés folyamatában, átalakulásuk mértéke származékaik aránya a szenes anyagban, a szénülésfokkal és a képződésmóddal áll kapcsolatban.

## IRODALOM

- [1] BERGIUS F.: „Die Anwendung hoher Drücken bei chemischen Vorgängen und eine Nachbildung der Entstehung der Kohle”. Halle. 1913.
- [2] MAILLARD L. C.: Compt. rend. 154, 66, 1911. 155, 1554, 1912. 156, 1159, 1913.
- [3] MARCUSSON I.: Z. Angew. Chem. 38, 339, 1925. 39, 898, 1926. 40, 1233, 1927.
- [4] HILPERT R. S., LITTMANE.: Ber. 67 B, 1551, 1934. 68 B, 16, 1935. R. S. HILPERT, H. HELLWAGE: Ber. 68 B, 380, (1935), R. S. HILPERT, O. PETERS: Ber. 70 B, 113, 514, 1937.
- [5] FISCHER F., SCHRADER H.: „Entstehung und chemische Struktur der Kohle, Essen 1922.
- [6] ELLER W., KOCH K.: Ber. 53 B, 1473 1920.
- [7] WAKSMAN S. A.: „Humus, Origin, Chemical Composition and Importance in Nature”, Baltimore 1938.
- [8] ENDERS C.: Z. Angew. Chem. 56, 281, 1943.
- [9] BUZÁGH A., KOMÁROMY ISTVÁNNÉ, TAR ILDIKÓ: Magyar Kémiai Folyóirat, 67, 332, 1961.
- [10] HÄGGLUND, E.: Holzchemie Z. Aufl. S. 225. Leipzig, 1939.
- [11] SIPOS S.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 231, 1964.
- [12] MALM C. J., GENUNG L. B., WILLIAMS R. F.: Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 14, 935, 1942.
- [13] SIPOSNÉ KEDVES ÉVA, SIPOS SÁNDOR: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 71, 1967.
- [14] URBANSKI T., KUCZYNSKI W., HOFMAN W., URBANIK H., WITANOWSKI M.: Bull. Acad. Pol. Sci vol. VII, Nr 4, 207, 1959.
- [15] BELLAMY L. I.: „Ultrarot Spektrum u Chemische Konstitution” Darmstadt, 1955.

## УЛЬТРАКРАСНОЕ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕНГЕРСКИХ ОБРАЗЦОВ УГЛЯ I.

Шопинц Э. Кедвеш и Ш. Шитош

Авторы поставили целью исследование качественных изменений в целлюлозном и одеревеселом содержании бурых углей разной структуры и разной степени обугливания.

Они проделали элементарный анализ исходных веществ и извлечённых продуктов. Они определили содержание гидроксильной и метоксильной группы в образцах угля и в целлюлозном и одеревеселом препаратах, использованных для сравнения. После удаления битумного содержания путём экстракции они выделили целлюлозное и одеревеселое содержание образца угля. Они сделали ультракрасный абсорбционный спектр исходных веществ и выделенных продуктов в положении  $600\text{—}3600\text{ см}^{-1}$ , и сравнили снимки, сделанные об образцах угля, а спектры целлюлозных и одеревеселых препаратов со снимками, сделанными о соответствующих чистых веществах. В ходе сравнения, способом изображения они стремились к выделению изменений, происшедших в процессе обугливания.

Абсорбционный спектр молодых бурых углей совместно содержит черты характерные для целлюлоза и лигнина. Для абсорбционного спектра высокообугливаемых углей характерна и ароматная и конденсационная структура. Разница у целлюлозных и одеревесневших веществ, извлечённых из образцов угля разной структуры и разного обугливания, больше, если ниже степень обугливания исходного вещества. Абсорбционные кривые этих препаратов больше похожи на целлюлозные и одеревесневшие спектры, извлечённые из дерева, чем вещества образцов с высоким обугливанием. Данные об аналитических и ультракрасных спектроскопических исследованиях рассмотренных бурых углей и извлечённых из них целлюлозных и лигнинных препаратов доказывают, что ростом степени обугливания происходит процесс гомогенизации.

S. S. /  
INFRAROT-SPEKTROSKOPISCHE UNTERSUCHUNG UNGARISCHEN  
KOHLENPROBEN I.

Von

*Frau Eva Sipos und S. Sipos*

Verfasser haben sich die Untersuchung der qualitativen Veränderungen im Zellulose- und Ligningehalt von Braunkohlen verschiedener Struktur und verschiedenen Inkohlungsgrades zum Ziel gesetzt.

Nach der Elementaranalyse der Ausgangsstoffe und der extrahierten Produkte wurde der Gehalt der Kohlenmuster und der vergleichsweise verwendeten Zellulose- und Ligninpräparate an Hydroxyl- und Methoxygruppen bestimmt. Nach Entfernung des Bitumengehaltes mittels Extraktion wurde der Zellulose- und Ligningehalt der Kohlenproben extrahiert und dann das Infrarot-Absorptionsspektrum der Ausgangsstoffe und der Extraktionsprodukte im Bereich von  $600-3600\text{ cm}^{-1}$  angefertigt und die von den Kohlenproben hergestellten Aufnahmen miteinander, bzw. die Spektren der Zellulose- respektive Ligninpräparate mit den von den entsprechenden reinen Stoffen angefertigten Aufnahmen verglichen. Mit der beim Vergleich benutzten Darstellungsmethode sollten die im Laufe der Inkohlung stattgehabten Veränderungen hervorgehoben werden.

Das Absorptionsspektrum der jungen Braunkohlen enthält sowohl für Zellulose, als auch für Lignin charakteristische Züge. Für das Absorptionsspektrum der in einem höheren Inkohlungsstadium befindlichen Kohlenmuster ist die aromatische und Kondensationsstruktur typisch. Der Unterschied zwischen den aus verschiedenen aufgebauten und einen unterschiedlichen Inkohlungsgrad aufweisenden Braunkohlenproben extrahierten Zellulose- und Ligninstoffen ist grösser, wenn der Inkohlungsgrad des Ausgangsmaterials ein niedrigerer ist. Die Absorptionskurven dieser Präparate weisen eine grössere Ähnlichkeit mit Spektren von aus Holz extrahierten Zellulose und Lignin auf als die entsprechenden Stoffe der in einem höheren Inkohlungsstadium befindlichen Proben. Die bei der analytischen und infrarotspektroskopischen Untersuchung der obigen Braunkohlen und der aus ihnen gewonnenen Extrakte erhaltenen Daten beweisen, dass mit fortschreitender Inkohlung ein Homogenisierungsprozess einsetzt.

## TARTALOMJEGYZÉK

### *Tanulmányok a természettudományok köréből*

<i>Kiss István:</i> Trachelomonas és Strombomonas fajok a Dél-Alföld szikes területeiről .....	3
<i>Kiss István:</i> Tömegprodukciókat alkotó új Gongrosira változat az alföldi szikes talajok vízfeltöréssel felületeiről .....	13
<i>Kiss István:</i> Szikes területek alga-tömegprodukciós jelzései a foltos regradáció vízfeltöréssel folyamatairól .....	31
<i>Véghné Varga Izabella:</i> A pusztaszéri Dongér-tó mikrovegetációjának vizsgálata .....	77
<i>Bába Károly:</i> Néhány Duna-Tisza-közi homoki pusztagyep és erdő malakocönológiai vizsgálata (a csigacönózisok successioja) .....	83
<i>Magyar Levente:</i> Összefüggések a rizsföldek talaja és madárvilága között .....	93
<i>Megyeri János:</i> Néhány kanadai tó mesozooplanktonja .....	105
<i>Megyeri János:</i> A ponty természetes táplálékáról .....	121
<i>Tánczos József:</i> Adatok az epehólyag falában levő dúcokról és idegsejtekről .....	149
<i>Moholi Károly:</i> Gazdaságföldrajzi jellegzetességek Csongrád megye zöldségtermesztésében ....	159
<i>Kóbor Jenő—Koczka Károly:</i> A kalikotomin szintézise .....	179
<i>Kóbor Jenő—Koczka Károly:</i> 1,2-helyzetben aziridingyűrűvel kondenzált tetrahidró-izo-kinolin-származék (XII) gyűrűtagszám növekedéssel járó gyűrűhasítása. (A 6,7-dimetoxi-1,3,4,8b-tetrahidro-azirino 2,1-a izo-kinolin hidrogenolitikus hasítása) .....	185
<i>Nagy Pál:</i> Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata IX. Adatok az o-hidroxibenzal-anilin származékok hidrolízisének értelmezéséhez .....	197
<i>Siposné Kedves Éva—Sipos Sándor:</i> Hazai szénminták infravörös spektroszkópiai vizsgálata I. 207	

## СОДЕРЖАНИЕ

### *Очерки по естественным наукам*

<i>Кишиш, И.:</i> Виды трахеломонас и стромбомонас на солонцеватых территориях Южной Низменности .....	3
<i>Кишиш, И.:</i> Новый вариант гонгросира, составляющий массовые продукции на поверхностях срывов воды альфельдских солонцеватых почв .....	13
<i>Кишиш, И.:</i> Альга-массово-продукционные сигналы солончатых территорий о водосрывном процессе пятнистой реградации .....	31
<i>Вегнэ, И. Варга:</i> Исследование микроvegetации озера донгер в б. Пустасере .....	77
<i>Баба, К.:</i> Малакоценологическое исследование некоротких песчаных степных дернов и лесов между реками Дунай и Тисса (сукцессия ценозов улиток) .....	83
<i>Мадьяр, Л.:</i> Связь между экологическими факторами рисовых полей и миром птиц ....	93
<i>Медери, Я.:</i> Мезозoopлankтон нескольких канадских озёр .....	105
<i>Медери, Я.:</i> О естественном корме карпа .....	121
<i>Танцош, Й.:</i> Данные о ганглиях и нервных клетках в стенах жёлчного пузыря .....	149
<i>Мохоли, К.:</i> Особенности экономической географии в овощеводстве области Чонград .....	159
<i>Кобор, Е. и К. Коцка:</i> Синтез каликотомина .....	179

<i>Кобор, Е. и К. Коцка: Разделение кольца привлекающее возрастание числа членов кольца тетрагидро-изо-кинолинового деривата, кондензированного с азиридинным кольцом в положении 1,2. (Гидрогенолитическое разделение 6,7-диметокси 1,2,3,4,8б-тетрагидро-азирино [2,1-а]изо-кинолина)</i> .....	185
<i>Надь, П.: Кинетическое исследование Баз-Schiff, IX. данные к понятию гидролиза о-гидрокс-бензаль-анилин дериватов</i> .....	197
<i>Шипошине, Е. Кедвеш и Шипош Ш.: Ультракрасное спектроскопическое исследование венгерских образцов угля, I.</i> .....	207

## INHALT

### *Studien aus dem Bereiche der Naturwissenschaften*

<i>Kiss, I.: Trachelomonas- und Strombomonas-Arten aus den natronhaltigen Gebieten des Alföld</i> .....	3
<i>Kiss, I.: Eine Massenproduktion verursachende neue Gongrosira-Variante von den nässenden Flächen der Natronböden des Alföld</i> .....	13
<i>Kiss, I.: Algen-Massenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren des Wasseraufstieg-Prozesses der Fleckenweisen Regradation</i> .....	31
<i>Varga, I.: Untersuchung der Mikrovegetation des Dongér-Sees bei Pusztaszer</i> .....	77
<i>Bába, K.: Malakozöologische Untersuchung einiger Sand-Pusztaszer-Rasen und Wälder im Zwischenstromgebiet zwischen Duna und Tisza (Die Sukzession der Schneckenzönosen)</i> .....	83
<i>Magyar, L.: Zusammenhänge zwischen den ökologischen Faktoren der Reisplantagen und dem Vogelreich</i> .....	93
<i>Megyeri, J.: Das Mesozooplankton einiger kanadischen Seen</i> .....	105
<i>Megyeri J.: Über die natürliche Nahrung des Karpfens</i> .....	121
<i>Tánczos, J.: Beitrag zu den Ganglien und Nervenzellen in der Wand der Gallenblase</i> .....	149
<i>Moholi, K.: Wirtschafts-Geographische Charakteristika in der Gemüse-Produktion im Komitat Csongrád</i> .....	159
<i>Kóbor, J.—Koczka, K.: Die Synthese des Kalikotomin</i> .....	179
<i>Kóbor, J.—Koczka, K.: Mit Erhöhung der Ringgliedzahl Einhergehende Ringsprengung der in 1,2-Stellung mit Aziridining kondensierten Tetrahydroiso-Chinolin-Verbindung. (Hydrogenolytische Spaltung des 6, 7-Dimethoxy-1, 3, 4, 8B-Tetrahydro-Azirino 2, 1-A Iso-Chinolins)</i> .....	185
<i>Nagy, P.: Kinetische Untersuchung von Schiff-Basen IX. Beitrag zur Deutung der Hydrolyse der o-Hydroxy-benzal-anilin-Derivate</i> .....	197
<i>Frau Eva Sipos und S. Sipos: Infrarot-Spektroskopische-Untersuchung Ungarischer Kohlenproben I.</i> .....	207

Felelős kiadó a Szegedi Tanárképző Főiskola igazgatója. Megjelent 500 példányban 19,25 (A/5) ív terjedelemben. A kézirat nyomdába érkezett: 1969. július 1. Készült monószedéssel, íves magasyomással az MSZ 5601-59 és az MSZ 5603-55 szabványok szerint.

69-7380 — Szegedi Nyomda